

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**



**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen: 101 27 323.1

Anmeldetag: 06. Juni 2001

Anmelder/Inhaber: LuK Lamellen und Kupplungsbau Beteiligungs KG,
Bühl, Baden/DE

Bezeichnung: Getriebe

IPC: F 16 H 61/26

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-
sprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 12. Juni 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Dzierzon

LuK Lamellen und Kupplungsbau
Beteiligungs KG
Industriestraße 3
77815 Bühl

GS 0492 D

Patentansprüche

1. Getriebe, insbesondere lastschaltbares Getriebe, welches eine Mehrzahl Übersetzungsstufen bildende Radsätze aufweist, die jeweils durch ein mit einer Welle fest verbundenes Gangrad und ein mit einer Welle verbindbares Losrad gebildet sind, wobei Übersetzungsstufen eingelegt werden, indem ein Losrad mittels eines Endausgangselementes, das Teil eines Endausgangsmechanismus ist, welcher vom Endbetätigungsmechanismus betätigt wird, mit der es tragenden Welle verbunden wird und wobei die Schaltabfolge der Übersetzungsstufen nicht im Endbetätigungsmechanismus festgelegt ist.
2. Getriebe insbesondere nach Anspruch 1, bei dem der Endbetätigungsmechanismus zumindest ein Hauptbetätigungselement wie Schaltfinger umfaßt, das mit den Endausgangsmechanismen derart in Wirkverbindung tritt, daß eine Übersetzungsstufe einlegbar ist und das zumindest eine Hauptbetätigungselement dann mit einem anderen Endausgangsmechanismus in Wirkverbindung treten kann, ohne die zuvor eingelegte Übersetzungsstufe auslegen zu müssen, dadurch gekennzeichnet, daß der Endbetätigungsmechanismus wenigstens ein Nebenbetätigungselement umfaßt.

3. Getriebe insbesondere nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß, sobald das zumindest eine Hauptbetätigungselement mit einem Endausgangsmechanismus in Wirkverbindung tritt, das wenigstens eine Nebenbetätigungselement mit wenigstens einem weiteren Endausgangsmechanismus in Wirkverbindung tritt.

4. Getriebe insbesondere nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß bei einer Betätigung eines Endausgangsmechanismusses zum Einlegen einer Übersetzungsstufe mittels des zumindest einen Hauptbetätigungselementes zugleich der wenigstens eine weitere Endausgangsmechanismus mittels des wenigstens einen Nebenbetätigungselementes zum Auslegen der dazugehörigen Übersetzungsstufen betätigt wird.

5. Getriebe insbesondere nach wenigstens einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß nur eine Übersetzungsstufe gleichzeitig einlegbar ist.

6. Getriebe insbesondere nach Anspruch 2, bei dem die Übersetzungsstufen Gruppen bilden, zwischen denen ein zugkraftunterbrechungsfreier Wechsel erfolgen kann, dadurch gekennzeichnet, daß, sobald das zumindest eine Hauptbetätigungselement mit einem Endausgangsmechanismus einer Gruppe in Wirkverbindung tritt, das wenigstens eine Nebenbetätigungselement mit wenigstens einem weiteren Endausgangsmechanismus derselben Gruppe in Wirkverbindung tritt.

7. Getriebe insbesondere nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß bei einer Betätigung eines Endausgangsmechanismus einer Gruppe zum Einlegen einer Übersetzungsstufe mittels des zumindest einen Hauptbetätigungselementes zugleich der wenigstens eine weitere Endausgangsmechanismus derselben Gruppe mittels des wenigstens einen Nebenbetätigungselementes zum Auslegen der dazugehörigen Übersetzungsstufen betätigt wird.

5

8. Getriebe insbesondere nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß, sobald das zumindest eine Hauptbetätigungselement mit einem Endausgangsmechanismus einer Gruppe in Wirkverbindung tritt, das wenigstens eine Nebenbetätigungselement mit keinem Endausgangsmechanismus der anderen Gruppe in Wirkverbindung tritt.

10

15

9. Getriebe insbesondere nach wenigstens einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß in jeder Gruppe nur jeweils eine Übersetzungsstufe gleichzeitig einlegbar ist.



10. Getriebe insbesondere nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Endausgangsmechanismen Verbindungselemente, wie Schaltgabeln umfassen, die einen ersten Funktionsbereich für den Eingriff eines Hauptbetätigungselementes und einen zweiten

20

Funktionsbereich für den Eingriff eines Nebenbetätigungselementes aufweisen.

- 5 11. Getriebe insbesondere nach Anspruch 10, bei dem das zumindest eine Nebenbetätigungselement auf einer bei Betätigung um ihre Längsachse verdrehbaren Schaltwelle angeordnet ist, und bei dem der zweite Funktionsbereich so ausgebildet ist, daß bei einer Drehung der Schaltwelle eine Kraft von einem Nebenbetätigungselement auf den zweiten Funktionsbereich in Ausrückrichtung der zugehörigen Übersetzungsstufe übertragbar ist, die gleich oder größer der zum Ausrücken erforderlichen Kraft ist.
- 10

12. Getriebe insbesondere nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens ein Nebenbetätigungselement mit zumindest zwei Endausgangsmechanismen wirkverbindbar ist.

15

13. Getriebe insbesondere nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß das wenigstens eine Nebenbetätigungselement eine besonders große Breite in Schaltwellenachsrichtung aufweist.

- 20 14. Getriebe insbesondere nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das wenigstens eine Nebenbetätigungselement und die zweiten Funktionsbereiche derart zusammenwirken, daß ein Auslegen einer Übersetzungsstufe bei einer Drehung der Schaltwelle unabhängig von der Drehrichtung erfolgt.

15. Getriebe insbesondere nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß das wenigstens eine Nebenbetätigungselement und die zweiten Funktionsbereiche symmetrisch ausgebildet sind.

5

16. Getriebe insbesondere nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß das wenigstens eine Nebenbetätigungselement zweinockenartige Endbereiche und die zweiten Funktionsbereiche damit korrespondierende Ausnehmungen aufweist.

10

17. Getriebe insbesondere nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß die zweiten Funktionsbereiche zweinockenartige Endbereiche und das wenigstens eine Nebenbetätigungselement damit korrespondierende Ausnehmungen aufweist.

15

18. Getriebe insbesondere nach wenigstens einem der Ansprüche 14 - 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Kraftübertragung zwischen Nebenbetätigungselement und zweitem Funktionsbereich über die Spitze der nockenartigen Endbereiche erfolgt.

20

19. Getriebe insbesondere nach wenigstens einem der Ansprüche 14 - 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Kraftübertragung zwischen Nebenbetätigungselement und zweitem Funktionsbereich über die Seitenflächen der nockenartigen Endbereiche erfolgt.

LuK Lamellen und Kupplungsbau
Beteiligungs KG
Industriestraße 3
77815 Bühl

GS 0492 D

Getriebe

Die Erfindung betrifft ein Getriebe, insbesondere ein lastschaltbares Getriebe,
5 welches eine Mehrzahl Übersetzungsstufen bildende Radsätze aufweist, die je-
weils durch ein mit einer Welle fest verbundenes Gangrad und ein mit einer Welle
verbindbares Losrad gebildet sind, wobei Übersetzungsstufen eingelegt werden,
indem ein Losrad mittels eines Endausgangselementes, das Teil eines Endaus-
gangsmechanismusses ist, welcher vom Endbetätigungsmechanismus betätigt
10 wird, mit der es tragenden Welle verbunden wird, wobei die Schaltabfolge der Ü-
bersetzungsstufen nicht im Endbetätigungsmechanismus festgelegt ist.

Das Endausgangselement ist das Element, welches bewegt wird, um ein Über-
setzungsverhältnis festzulegen, d.h. welches die Verbindung zwischen zwei Kraft-
15 übertragungsmitteln herstellt, wie beispielsweise eine Kupplungsmuffe. Dieses
Endausgangselement ist Teil des Endausgangsmechanismusses, der beispiels-
weise neben der Kupplungsmuffe eine Schaltgabel umfaßt, die mit der Kupp-
lungsmuffe in Verbindung steht und mittels eines Schaltfingers, der mit ihr in Wirk-
verbindung treten kann, verschiebbar ist, so daß die Kupplungsmuffe bewegt wird,
20 um eine Übersetzungsstufe ein- oder auszulegen, wobei der Schaltfinger Teil des
Endbetätigungsmechanismusses ist, der den Endausgangsmechanismus betätigt;

als Endbetätigungsmechanismus wird die gesamte kinematische Kette zwischen Schalt- bzw. Wähltrieb und Endausgangsmechanismus bezeichnet.

Bei Getrieben des Standes der Technik erfolgt das Zusammenwirken von En-

5 dausgangsmechanismus und Endbetätigungsmechanismus derart, daß das Einlegen einer Übersetzungsstufe nur erfolgen kann, wenn keine andere Übersetzungsstufe eingelegt ist. Um eine Übersetzungsstufe einzulegen, müssen zwangsweise zuvor alle anderen Übersetzungsstufen ausgelegt werden. So sind die Schaltgabelmäuler, mit denen der Schaltfinger in Verbindung treten kann, um

10 über die jeweilige Schaltgabel die Kupplungsmuffe zu schalten, so ausgebildet, daß der Schaltfinger nur mit einer anderen Schaltgabel in Verbindung tragen kann, wenn die Kupplungsmuffe, mit deren Schaltgabel er gerade in Verbindung steht, sich in der Neutralposition befindet. In Bezug auf ein bekanntes Hand-

schaltgetriebe mit H-Schaltbild äußert sich dies darin, daß eine Wählbewegung
15 des Gangschalthebels von einer Schaltgasse in eine andere nur in der Neutralgasse erfolgen kann, wobei bei einer Hebelbewegung aus einer Schaltgasse in die Neutralgasse immer die gerade eingelegte Übersetzungsstufe ausgelegt wird.

Die Übersetzungsstufen, die durch dieselbe Kupplungsmuffe schaltbar sind, sind ohnehin nicht gleichzeitig einlegbar. Für einen Schaltvorgang ist es folglich notwendig, eine alte Übersetzungsstufe auszulegen, eine Wählbewegung durchzu-
20 führen und dann eine neue Übersetzungsstufe einzulegen; während dieser Zeit ist der Momentenfluß durch eine geöffnete Anfahrkupplung unterbrochen, da der Strang während des Schaltvorganges lastfrei sein muß.

Insbesondere bei lastschaltbaren Getrieben, bei denen die Übersetzungsstufen Gruppen bilden, zwischen denen zugkraftunterbrechungsfreie Lastschaltungen durchführbar sind, beispielsweise indem die Übersetzungsstufen von verschiedenen parallelen Getriebesträngen umfaßt werden, die unterschiedlichen Aus-

5 gangselementen einer Reibungskupplung zugeordnet sind, so daß durch eine Betätigung der Reibungskupplung im übergehenden Wechsel ein kontinuierlicher Wechsel des Momentes von einem Strang auf einen anderen Strang bewirkt werden kann, sind Ausgestaltungen der Verbindung von Endausgangsmechanismus und Endbetätigungsmechanismus bekannt geworden, die es erlauben, eine Über-

10 setzungsstufe einzulegen ohne eine andere gegebenenfalls bereits eingelegte Übersetzungsstufe auslegen zu müssen. Auf diese Weise ist es möglich, mittels eines einzigen Endbetätigungsmechanismus zugleich mehrere Übersetzungsstufen in mehreren Getriebesträngen einzulegen, indem zuerst eine Übersetzungsstufe in einem Strang eingelegt wird, der Schaltfinger dann – ohne die betreffende

15 Übersetzungsstufe auslegen zu müssen – mit anderen Schaltgabeln in Verbindung treten kann, um weitere Übersetzungsstufen einzulegen. In diesem Zusammenhang wird auf die Anmeldung DE 100 20 821 A1 der Anmelderin Bezug genommen, deren Inhalte auch zum Offenbarungsinhalt der vorliegenden Anmeldung gehören.

20

Üblicherweise werden zwei Gruppen von Übersetzungsstufen gebildet, wobei bezüglich der Abstufung ihrer Übersetzung aufeinanderfolgende Übersetzungsstufen unterschiedlichen Gruppen zugehören. Beispielsweise umfaßt bei einem Schaltgetriebe mit einem Rückwärtsgang (R) und sechs Vorwärtsgängen (1-6)

eine Gruppe die Gänge 1, 3 und 5 und die andere Gruppe die Gänge R, 2, 4 und 6.

Bei einem derartigen Getriebe ergibt sich die Möglichkeit, in einem mittels der
5 Reibungskupplung in den Momentenfluß geschlossenen Getriebestrang eine Übersetzungsstufe eingelegt zu haben und dann in einem anderen – noch geöffneten Strang – die Übersetzungsstufe einzulegen, in die nachfolgend durch umlenken des Momentenflusses auf den betreffenden Strang geschaltet werden soll. Während eines Beschleunigungsvorganges beispielsweise kann, während in einem geschlossenen Getriebestrang, in dem der 3. Gang eingelegt ist, im anderen
10 Strang der 4. Gang eingelegt werden. Falls jetzt jedoch plötzlich doch eine Rückschaltung in den 2. Gang erfolgen soll, muß erst der 4. Gang ausgelegt und dann der 2. Gang eingelegt werden, was insbesondere einen sehr großen Zeitverlust bedingt, wenn die Gänge 2 und 4 von unterschiedlichen Kupplungsmuffen geschaltet werden.
15

Denkbar ist auch eine Situation, in der im geöffneten Getriebestrang mehr als eine Übersetzungsstufe eingelegt ist, was ein sehr großes Sicherheitsrisiko darstellt, da sobald dieser Strang in den Momentenfluß eingebunden wird, mehrere Übersetzungsstufen mit unterschiedlichen Übersetzungen wirksam sind, was dazu führen kann, daß das Getriebe blockiert oder sogar zerstört wird.
20

Es sind zudem sogenannte Schaltwalzengetriebe bekannt geworden, bei denen die Endausgangsmechanismen der Übersetzungsstufen mittels einer drehbaren

Schaltwalze betätigt werden. Beispielsweise sind in der Schaltwalze kulissenartige Nuten eingebracht, die sich auf der Oberfläche der zylindrischen Schaltwalze sowohl in Umfangsrichtung als auch in axialer Richtung erstrecken, so daß bei einer Drehung der Schaltwalze um ihre Längsachse Schaltgabeln, die mittels in
5 den Nuten gleitenden Elementen kinematisch mit der Schaltwalze verbunden sind, eine Bewegung in Achsrichtung der Schaltwalze ausführen; die Schaltabfolge der Übersetzungsstufen bezüglich der Drehung der Schaltwelle ist durch den Verlauf der Nuten festgelegt. Derartige Schaltwalzengetriebe ermöglichen bei entsprechender Ausgestaltung der Nuten ein sich überschneidendes Auslegen einer
10 alten und Einlegen einer neuen Übersetzungsstufe, wodurch ein gewisser Zeitvorteil bei einem Schaltvorgang erzielt wird und somit die Dauer der Zugkraftunterbrechung reduziert werden kann, jedoch sind Schaltungen nur in sequentieller Folge möglich, eine Schaltung beispielsweise vom 1. in den 3. Gang ist ebenso wenig möglich, wie eine direkte Rückschaltung beispielsweise vom 5. in den 1.
15 Gang.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein insbesondere lastschaltbares Getriebe zu schaffen, bei dem die Schaltabfolge der Übersetzungsstufen nicht im Endbetätigungsmechanismus festgelegt ist, bei dem die Schaltzeiten wesentlich verkürzt
20 sind und das in Bezug auf die Sicherheit wesentlich verbessert ist; das Getriebe soll weiterhin einen einfachen Aufbau haben und einfach zu betätigen sein.

Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, daß bei einem Getriebe, bei dem der Endbetätigungsmechanismus zumindest ein Hauptbetätigungselement wie Schaltfinger

umfaßt, das beispielsweise durch axiales Verschieben einer Schaltwelle, auf der es angeordnet ist, mit den Endausgangsmechanismen, die beispielsweise durch Schaltgabeln und damit verbundene Kupplungsmuffen gebildet sind, derart in Wirkverbindung tritt, daß eine Übersetzungsstufe einlegbar ist, beispielsweise in-

5 dem die Schaltwelle, auf der das zumindest eine Hauptbetätigungselement angeordnet ist, verdreht wird und es dann mit einem anderen Endausgangsmechanismus in Wirkverbindung treten kann, ohne daß die zuvor eingelegte Übersetzungsstufe ausgelegt werden muß, der Endbetätigungsmechanismus wenigstens ein Nebenbetätigungselement umfaßt.

10

Gemäß einer besonders zu bevorzugenden Ausgestaltung tritt, sobald das zumindest eine Hauptbetätigungselement mit einem Endausgangsmechanismus in Wirkverbindung tritt, das wenigstens eine Nebenbetätigungselement mit wenigstens einem weiteren Endausgangsmechanismus in Wirkverbindung, beispielsweise

15 se tritt in einer bestimmten Position ein Hauptbetätigungselement mit einem Endausgangsmechanismus in Verbindung und dabei treten zugleich Nebenbetätigungselemente mit den weiteren Endausgangsmechanismen in Verbindung. Bei einer Betätigung eines Endausgangsmechanismus zum Einlegen einer Übersetzungsstufe mittels des zumindest einen Hauptbetätigungselementes beispielsweise

20 weise durch Verdrehen der Schaltwelle wird vorteilhafterweise zugleich der wenigstens eine weitere Endausgangsmechanismus mittels des wenigstens einen Nebenbetätigungselementes zum Auslegen der dazugehörigen Übersetzungsstufen betätigt. Besonders zweckmäßig ist es, daß so nur eine Übersetzungsstufe gleichzeitig einlegbar ist und daß aufgrund des sich überschneidenden Auslegens

der alten und Einlegens der neuen Übersetzungsstufe sowie der bereits durchgeführten Wählbewegung ein erheblicher Zeitvorteil erzielt wird.

Gemäß eines weiteren, ebenfalls besonders bevorzugten Ausführungsbeispielen

5 tritt bei einem Getriebe, bei dem die Übersetzungsstufen Gruppen bilden, zwischen denen ein zugkraftunterbrechungsfreier Wechsel erfolgen kann, das wenigstens eine Nebenbetätigungselement mit wenigstens einem weiteren Endausgangsmechanismus derselben Gruppe in Wirkverbindung, sobald das zumindest eine Hauptbetätigungselement mit einem Endausgangsmechanismus einer Gruppe in Wirkverbindung tritt. Sehr zweckmäßig ist es bei diesem Ausführungsbeispiel, daß bei einer Betätigung eines Endausgangsmechanismusses einer Gruppe zum Einlegen einer Übersetzungsstufe mittels des zumindest einen Hauptbetätigungselementes zugleich der wenigstens eine weitere Endausgangsmechanismus derselben Gruppe mittels des wenigstens einen Nebenbetätigungselementes zum Auslegen der dazugehörigen Übersetzungsstufen betätigt wird. Vor-

10 teilhafterweise tritt das wenigstens eine Nebenbetätigungselement mit keinem Endausgangsmechanismus der anderen Gruppe in Wirkverbindung, sobald das zumindest eine Hauptbetätigungselement mit einem Endausgangsmechanismus einer Gruppe in Wirkverbindung tritt. Sehr zweckmäßig ist, daß so in jeder Gruppe

15 eine Übersetzungsstufe gleichzeitig einlegbar ist, jedoch nicht mehrere Übersetzungsstufen einer Gruppe.

20

Gemäß einer beispielhaften, jedoch besonders zu bevorzugenden Ausgestaltung der Endausgangsmechanismen, die Verbindungselemente, wie Schaltgabeln

umfassen, weisen diese einen ersten Funktionsbereich für den Eingriff eines Hauptbetätigungselementes und einen zweiten Funktionsbereich für den Eingriff eines Nebenbetätigungselementes auf, so daß jeder Endausgangsmechanismus mittels eines Hauptbetätigungselementes oder mittels eines Nebenbetätigungs-

- 5 elementes betätigbar ist. Bei einem Getriebe ist dabei das zumindest eine Nebenbetätigungselement auf der bei Betätigung um ihre Längsachse verdrehbaren Schaltwelle angeordnet und der zweite Funktionsbereich ist so ausgebildet ist, daß bei einer Drehung der Schaltwelle eine Kraft von einem Nebenbetätigungselement auf den zweiten Funktionsbereich in Ausrückrichtung der zugehörigen
- 10 Übersetzungsstufe übertragbar ist, die gleich oder größer der zum Ausrücken erforderlichen Kraft ist. Die Verbindung zwischen Nebenbetätigungselement und Endausgangsmechanismus muß nicht geeignet sein, auch eine Kraft zum Einlegen einer Übersetzungsstufe zu übertragen.

- 15 In einem weiteren Ausführungsbeispiel wird eine Ausgestaltung des wenigstens einen Nebenbetätigungselementes bevorzugt, die es ermöglicht, das Nebenbetätigungselementes mit zumindest zwei Endausgangsmechanismen zu verbinden. Hierzu weist das wenigstens eine Nebenbetätigungselement eine besonders große Breite in Schaltwellenachsrichtung auf, die vorteilhafterweise wenigstens an-
- 20 nähernd der Breite zweier Schaltgabelmäuler und deren gemeinsamen Abstand entspricht.

Gemäß eines besonders bevorzugten Ausführungsbeispiels wirken das wenigstens eine Nebenbetätigungselement und die zweiten Funktionsbereiche derart

zusammen, daß ein Auslegen einer Übersetzungsstufe bei einer Drehung der Schaltwelle unabhängig von der Drehrichtung erfolgt. Ausgehend von der Ausgangsstellung, in der sich die Schaltwelle in einer Mittellage bezüglich ihrer Drehung befindet und in der auch das Hauptbetätigungselement mit dem ersten

- 5 Funktionsbereich eines Endausgangsmechanismus in Eingriff getreten ist, erfolgt eine Einlegen einer Übersetzungsstufe, indem die Schaltwelle entweder rechts oder links herum verdreht wird, wobei in jedem Fall das wenigstens eine Nebenbetätigungselement die ihm zugeordnete(n) Übersetzungsstufe(n) im Sinne eines Auslegens betätigt.

10

Im Ausführungsbeispiel wird es als besonders vorteilhaft erachtet, wenn hierzu das wenigstens eine Nebenbetätigungselement und die zweiten Funktionsbereiche symmetrisch ausgebildet sind.

- 15 In einem besonders zu bevorzugenden Ausführungsbeispiel weist das wenigstens eine Nebenbetätigungselement zweinockenartige Endbereiche und die zweiten Funktionsbereiche damit korrespondierende Ausnehmungen auf.

- 20 In einem anderen, ebenfalls besonders zu bevorzugenden Ausführungsbeispiel weisen die zweiten Funktionsbereiche zweinockenartige Endbereiche und das wenigstens eine Nebenbetätigungselement damit korrespondierende Ausnehmungen auf.

Hierbei erfolgt die Kraftübertragung zwischen Nebenbetätigungselement und zweitem Funktionsbereich über die Spitze dernockenartigen Endbereiche, wobei es in einem anderen Ausführungsbeispiel auch sehr zweckmäßig ist, wenn die Kraftübertragung zwischen Nebenbetätigungselement und zweitem Funktionsbereich über die Seitenflächen dernockenartigen Endbereiche erfolgt.

Unter Bezugnahme auf Figuren sind nachfolgend Ausführungsbeispiele beschrieben, dabei zeigen schematisch und beispielhaft:

- 10 Figur 1a ein Fahrzeug mit automatisiert betätigbarer Kupplung und Getriebe,
- Figur 1b ein Fahrzeug mit verzweigtem Antriebsstrang,
- Figur 2 Endausgangsmechanismen mit Endbetätigungsmechanismus,
- 15 Figur 3a Wirkungsweise eines Nebenbetätigungselementes,
- Figur 3b Wirkungsweise eines Nebenbetätigungselementes,
- Figur 3c Wirkungsweise eines Nebenbetätigungselementes,
- Figur 3d Wirkungsweise eines Nebenbetätigungselementes,
- 20 Figur 4 ein Diagramm bezüglich des Schaltwellendrehwinkels und der
 Kupplungsmuffenbewegung,

Figur 5a eine Anordnung eines Hauptbetätigungselementes und eines Nebenbetätigungselementes auf einer Schaltwelle,

Figur 5b eine Anordnung eines Hauptbetätigungselementes und eines Nebenbetätigungselementes auf einer Schaltwelle,

5

Figur 6a eine Anordnung eines Hauptbetätigungselementes und zweier besonders breiter Nebenbetätigungselemente zur Betätigung von zwei Endausgangsmechanismen zugleich,

Figur 6a eine Anordnung eines Hauptbetätigungselementes und zweier besonders breiter Nebenbetätigungselemente zur Betätigung von zwei Endausgangsmechanismen zugleich,

10

Figur 7 Ausgestaltungen von Nebenbetätigungselementen,

15 Figur 8 Schaltwellenposition und H-Schaltbild,

Figur 9 Schaltwellenposition und H-Schaltbild mit breitem Nebenbetätigungselement,

20 Figur 10a eine beispielhafte Ausgestaltung der Erfindung zur Anwendung bei einem herkömmlichen Handschaltgetriebe,

Figur 10b Hülse des Betätigungselementes,

Figur 11a eine beispielhafte Ausgestaltung der Erfindung zur Anwendung bei einem automatisierten Schaltgetriebe,

Figur 11b ein Seitenelement,

5

Figur 11c ein buchsenförmiges Element,

Figur 12a eine beispielhafte Ausgestaltung der Erfindung zur Anwendung bei einem Doppelkupplungsgetriebe,

10

Figur 12b ein Seitenelement,

Figur 13 eine Anordnung eines Hauptbetätigungselementes und eines Nebenbetätigungselementes gemäß eines Ausführungsbeispiels der Erfindung,

15

Figur 14 eine Anordnung eines Hauptbetätigungselementes und eines Nebenbetätigungselementes gemäß eines Ausführungsbeispiels der Erfindung,

20

Figur 15 eine Anordnung eines Hauptbetätigungselementes und eines Nebenbetätigungselementes gemäß eines Ausführungsbeispiels der Erfindung und

Figur 16 eine Anordnung eines Hauptbetätigungselementes und eines Nebenbetätigungselementes gemäß eines Ausführungsbeispiels der Erfindung.

- 5 Die Figur 1a zeigt schematisch und beispielhaft ein Fahrzeug 1, bei dem die Erfindung besonders vorteilhaft zur Anwendung kommen kann. Die Kupplung 4 ist vorliegend im Kraftfluß zwischen Antriebsmotor 2 und Getriebevorrichtung 6 angeordnet; zweckmäßigerweise ist zwischen Antriebsmotor 2 und der Kupplung 4 eine geteilte Schwungmasse angeordnet, deren Teilmassen gegeneinander unter
- 10 Zwischenschaltung einer Feder-Dämpfer-Einrichtung verdrehbar sind, wodurch wesentlich insbesondere die schwingungstechnischen Eigenschaften des Antriebsstranges verbessert werden. Vorzugsweise wird die Erfindung mit einer Dämpfungseinrichtung zum Aufnehmen bzw. Ausgleichen von Drehstößen bzw. Einrichtung zum kompensieren von Drehstößen bzw. Drehstoß mindernder Ein-
- 15 richtung bzw. Einrichtung zum Dämpfen von Schwingungen kombiniert, wie sie insbesondere in den Veröffentlichungen DE OS 34 18 671, DE OS 34 11 092, DE OS 34 11 239, DE OS 36 30 398, DE OS 36 28 774 und DE OS 37 21 712 der Anmelderin beschrieben ist, deren Offenbarungen auch zum Offenbarungsinhalt der vorliegenden Anmeldung gehörten.

20

Das Fahrzeug 1 wird von einem Antriebsmotor 2, der vorliegend als Verbrennungsmotor wie Otto- oder Dieselmotor dargestellt ist, angetrieben; in einem anderen Ausführungsbeispiel kann der Antrieb auch mittels Hybridantrieb, elektromotorisch oder hydromotorisch erfolgen. Die Kupplung 4, ist im gezeigten Ausführungs-

rungsbeispiel eine Reibungskupplung, mittels derer der Antriebsmotor 2 von der Getriebevorrichtung 6 insbesondere zum Anfahren oder zur Durchführung von Schaltvorgängen trennbar ist. Durch ein zunehmendes Ein- bzw. Ausrückenrücken der Kupplung wird mehr oder weniger Moment übertragen, hierzu werden

5 eine Anpreßplatte und eine Druckplatte axial relativ gegeneinander verschoben und nehmen eine zwischengeschaltete Reibscheibe mehr oder weniger mit. Die als Kupplung ausgebildete Kupplung 4 ist vorteilhaft selbstnachstellend, d.h. der Verschleiß der Reibbeläge wird derart ausgeglichen, daß eine konstante geringe Ausrückkraft gewährleistet ist. Vorzugsweise wird die Erfindung mit einer Rei-

10 bungskupplung kombiniert, wie sie insbesondere in den Anmeldungen DE OS 42 39 291, DE OS 42 39 289 und DE OS 43 06 505 der Anmelderin beschrieben ist, deren Offenbarungen auch zum Offenbarungsinhalt der vorliegenden Anmeldung gehörten.

15 Mittels einer Welle 8 sind die Räder 12 des Fahrzeuges 1 über ein Differential 10 angetrieben. Den angetriebenen Rädern 12 sind Drehzahlsensoren 60, 61 zugeordnet, wobei gegebenenfalls auch nur ein Drehzahlsensor 60 oder 61 vorgesehen ist, die jeweils ein Signal entsprechend der Drehzahl der Räder 12 erzeugen; zusätzlich oder alternativ ist ein Sensor 52 an anderer geeigneter Stelle im An-

20 triebsstrang, beispielsweise an der Welle 8, zur Ermittlung der Getriebeausgangsdrehzahl vorgesehen. Die Getriebeeingangsdrehzahl kann mittels eines weiteren Sensors ermittelt werden oder auch, wie im vorliegenden Ausführungsbeispiel, aus der Antriebsmotordrehzahl bestimmt werden, so kann beispielsweise das im Getriebe eingestellte Übersetzungsverhältnis festgestellt werden.

Eine Betätigung der Reibungskupplung 4, die vorteilhaft gedrückt, in einem anderen Ausführungsbeispiel zweckmäßigerweise auch gezogen ausgeführt werden kann, erfolgt vorliegend mittels einer Betätigungseinrichtung 46, wie Kupplungs-

5 saktuator. Zur Betätigung des Getriebes 6 ist eine zwei Aktoren 48 und 50 umfassende Betätigungseinrichtung vorgesehen, wobei einer der Aktoren eine Wähl-

betätigung und der andere eine Schaltbetätigung durchführt. Der Kupplungsaktuator 46 ist als elektrohydraulisches System ausgeführt, wobei eine Ein- bzw. Aus-

10 rückbewegung mittels eines elektrischen Antriebes beispielsweise mittels eines elektrischen Gleichstrommotors erzeugt und über eine hydraulische Strecke auf das Ausrücksystem übertragen wird. Die Getriebeaktuatoren 48, 50 sind als elektrische Antriebe beispielsweise als elektrische Gleichstrommotoren ausgeführt, die über eine Kinematik mit den bewegten Gliedern im Getriebe 6 in Verbindung stehen, die zur Festlegung des Übersetzungsverhältnisses betätigt werden. In einem

15 anderen Ausführungsbeispiel, insbesondere wenn große Betätigungskräfte gefordert sind, kann es auch sehr zweckmäßig sein, ein hydraulisches System zur Betätigung vorzusehen.

Die Steuerung der Kupplung 4 und des Getriebes 6 erfolgt durch eine Steuerein-

20 richtung 44, die zweckmäßigerweise mit dem Kupplungsaktuator 46 eine bauliche Einheit bildet, wobei es in einem anderen Ausführungsbeispiel auch von Vorteil sein kann, diese an anderer Stelle im Fahrzeug anzubringen. Die Betätigung von Kupplung 4 und Getriebe 6 kann in einer automatischen Betriebsart durch die Steuereinrichtung 44 automatisiert erfolgen, oder in einer manuellen Betriebsart

durch eine Fahrereingabe mittels einer Fahrereingabevorrichtung 70, wie Schalt-
hebel, wobei die Eingabe mittels Sensor 71 erfaßt wird. In der automatischen Be-
triebsart werden Übersetzungsstufenwechsel durch eine entsprechende Ansteue-
rung der Aktoren 46, 48 und 50 gemäß Kennlinien durchgeführt, die in einem der
5 Steuereinrichtung 44 zugeordneten Speicher abgelegt sind. Es sind eine Mehr-
zahl von durch zumindest eine Kennlinie festgelegter Fahrprogramme vorhanden,
zwischen denen der Fahrer wählen kann, wie ein sportliches Fahrprogramm, in
dem der Antriebsmotor 2 leistungsoptimiert betrieben wird, ein Economy-
Programm, in welchen der Antriebsmotor 2 verbrauchsoptimiert betrieben wird
10 oder ein Winter-Programm, in dem das Fahrzeug 1 fahrsicherheitsoptimiert be-
trieben wird; weiterhin sind im beschriebenen Ausführungsbeispiel Kennlinien a-
daptiv beispielsweise an das Fahrerverhalten und/oder an andere Randbedingun-
gen wie Fahrbahnreibung, Außentemperatur etc. anpaßbar.

15 Eine Steuereinrichtung 18 steuert den Antriebsmotor 2 über Einflußnahme auf
Gemischzuführung oder Zusammensetzung, wobei in der Figur stellvertretend
eine Drosselklappe 22 dargestellt ist, deren Öffnungswinkel mittels eines Winkel-
gebers 20 erfaßt wird und dessen Signal der Steuereinrichtung 18 zur Verfügung
steht. Bei anderen Ausführungen der Antriebsmotorregelung wird der Steuerein-
20 richtung 18, falls es sich um einen Verbrennungsmotor handelt, ein entsprechen-
des Signal zur Verfügung gestellt, anhand dessen die Gemischzusammensetzung
und/oder das zugeführte Volumen bestimmt werden kann; zweckmäßigerweise
wird auch das Signal einer vorhandenen Lambdasonde verwendet. Weiterhin
steht der Steuereinrichtung 18 im vorliegenden Ausführungsbeispiel ein Signal

eines vom Fahrer betätigten Lasthebels 14, dessen Stellung mittels eines Sensors 16 erfaßt wird, ein Signal über eine Motordrehzahl, erzeugt durch einen Drehzahl-sensor 28, der der Motorabtriebswelle zugeordnet ist, ein Signal eines Saugrohr-drucksensors 26 sowie ein Signal eines Kühlwassertempersensors 24 zur
5 Verfügung.

Die Steuereinrichtungen 18 und 44 können in baulich und/oder funktionell ge-trennten Teilbereichen ausgebildet sein, dann sind sie zweckmäßigerweise bei-spielsweise mittels eines CAN-Bus 54 oder eine andere elektrische Verbindung
10 zum Datenaustausch miteinander verbunden. Jedoch kann es auch vorteilhaft sein, die Bereiche der Steuereinrichtungen zusammenzufassen, insbesondere da eine Zuordnung der Funktionen nicht immer eindeutig möglich ist und ein Zu-sammenwirken notwendig ist. Insbesondere kann während bestimmten Phasen des Übersetzungsstufenwechsels die Steuereinrichtung 44 den Antriebsmotor 2
15 bezüglich der Drehzahl und/oder des Momentes steuern.

Sowohl der Kupplungsaktor 46 als auch die Getriebeaktoren 48 und 50 erzeugen Signale, aus denen eine Aktorposition zumindest abgeleitet werden kann, welche der Steuereinrichtung 44 zur Verfügung stehen. Die Positionsermittlung erfolgt
20 vorliegend innerhalb des Aktors, wobei ein Inkrementalgeber verwendet wird, der die Aktorposition in Bezug zu einem Referenzpunkt bestimmt. In einem anderen Ausführungsbeispiel kann es jedoch auch zweckmäßig sein, den Geber außer-halb des Aktors anzuordnen und/oder eine absolute Positionsbestimmung bei-spielsweise mittels eines Potentiometers vorzusehen. Eine Bestimmung der Ak-

torposition ist in Hinblick auf den Kupplungsaktor insbesondere deshalb von großer Bedeutung, als hierdurch der Greifpunkt der Kupplung 4 einem bestimmten Einrückweg und somit einer Aktorposition zuordenbar wird. Vorteilhaft wird der Greifpunkt der Kupplung 4 bei Inbetriebnahme und während des Betriebs wiederholt neu bestimmt, insbesondere in Abhängigkeit von Parametern wie Kupplungsverschleiß, Kupplungstemperatur etc. Eine Bestimmung der Getriebeaktorpositionen ist in Hinblick auf die Bestimmung des eingelegten Übersetzungsverhältnisses wichtig.

10 Weiterhin stehen der Steuereinrichtung 44 Signale von Drehzahlsensoren 62 und 63 der nicht angetriebenen Räder 65 und 66 zur Verfügung. Zur Bestimmung einer Fahrzeuggeschwindigkeit kann es sinnvoll sein, den Durchschnittswert der Drehzahlsensoren 62 und 63 bzw. 60 und 61 heranzuziehen, um Drehzahlunterschiede etwa bei Kurvenfahrt auszugleichen. Mittels der Drehzahlesignale kann
15 die Fahrzeuggeschwindigkeit ermittelt und darüber hinaus auch eine Schlupferkennung durchgeführt werden. In der Figur sind Ausgabeverbindungen der Steuereinrichtungen als durchgezogene Linien dargestellt, Eingabeverbindungen sind gestrichelt dargestellt. Die Verbindung der Sensoren 61, 62 und 63 zur Steuereinrichtung ist nur angedeutet.

20

Auch bei einem Fahrzeug mit einem wie in Figur 1b schematisch und beispielhaft gezeigten Antriebsstrang kann die vorliegende Erfindung besonders vorteilhaft angewendet werden. Bei einem derartigen Fahrzeug ist es möglich, Übersetzungsstufen zugkraftunterbrechungsfrei zu wechseln. Zwischen Antriebsmotor

1010 und Abtrieb 1100 sind zwei Stränge 1110 und 1120 gebildet, über die der Momentenfluß erfolgen kann, jeder der Stränge ist einer Kupplung 1020 bzw. 1030 zugeordnet und kann mittels ihr in den Momentenfluß eingebunden werden.

Gezeigt ist eine bevorzugte Ausführungsform, bei der die Kupplungen 1020 und

- 5 1030 zwischen Antriebsmotor 1010 und Übersetzungsstufen 1040 bzw. 1050 angeordnet sind. In einem anderen Ausführungsbeispiel kann es jedoch auch zweckmäßig sein, eine oder beide Kupplungen 1020 und/oder 1030 zwischen den Übersetzungsstufen 1040, 1050 und dem Abtrieb 1100 anzuordnen

- 10 Durch eine Betätigung der Kupplungen 1020 bzw. 1030 im übergehenden Wechsel kann ein kontinuierlicher Wechsel des Momentenflusses von einem Strang auf den anderen erreicht werden. Es sind zwei Gruppen 1040 und 1050 von Übersetzungsstufen vorhanden, die jeweils von einem der Stränge 1110 bzw. 1120 umfaßt werden, wobei Übersetzungsstufen, zwischen denen ein zugkraftunterbre-

- 15 chungsfreier Wechsel möglich sein soll, unterschiedlichen Gruppen zugehören. Bevorzugterweise gehören bezüglich ihrer Übersetzung aufeinanderfolgende Übersetzungsstufen unterschiedlichen Gruppen zu, beispielsweise bilden die Gän-

- 20 ge 1, 3 und 5 eine Gruppe 1040 und die Gänge 2, 4 und gegebenenfalls 6 eine Gruppe 1050; der Rückwärtsgang (R) wird zweckmäßigerweise der Gruppe 1050 zugeordnet. In anderen Ausführungsbeispielen kann es jedoch auch von Vorteil sein, wenn die Aufteilung der Übersetzungsstufen in Gruppen anders erfolgt oder wenn bestimmte Übersetzungsstufen sowohl in einer Gruppe 1040 als auch in der anderen Gruppe 1050 nutzbar sind bzw. in beiden Gruppen vorhanden sind.

Auch die Kupplungen 1030 und 1020, sowie die Übersetzungsstufen der Gruppen 1040 und 1050 sind, wie im mit Figur 1a gezeigten und beschriebenen Beispiel automatisiert betätigbar. Hierzu sind Kupplungsaktuatoren 1060 und 1070 zur Betätigung der Kupplungen 1020 und 1030 gezeigt. Es kann in einem anderen Ausführungsbeispiel auch sehr zweckmäßig sein, nur einen Kupplungssteller zur Betätigung beider Kupplungen zu verwenden. In der Figur sind weiterhin Betätigungseinrichtungen 1080 und 1090 zur Betätigung der Übersetzungsstufen der Gruppen 1040 und 1050 gezeigt. Besonders vorteilhaft ist jedoch ein Ausführungsbeispiel, die nur eine Betätigungseinrichtung zur Betätigung der Übersetzungsstufen beider Gruppen 1040 und 1050 aufweist. Eine Betätigung umfaßt eine Wähltrieb und einen Schalttrieb. Bezüglich weiterer Einzelheiten der Kupplungs- und der Getriebebetätigung sowie der Steuerung wird auf die Figur 1a mit zugehöriger Beschreibung verwiesen.

Weiterhin kann die vorliegende Erfindung bei einem Fahrzeug zur Anwendung kommen, dessen Antriebsstrang einen zum Hauptstrang parallelen Nebenstrang umfaßt, über den während eines Schaltvorganges im Hauptstrang das Antriebsmoment übertragen wird. Derartige Getriebe sind in verschiedenen Ausgestaltungen als unterbrechungsfreie Schaltgetriebe bekannt geworden.

20

Figur 2 zeigt Endausgangsmechanismen mit Endbetätigungsmechanismus gemäß eines erfindungsgemäßen besonders bevorzugten Ausführungsbeispiels in Anwendung bei einem wie mit Figur 1b gezeigten und beschrieben Fahrzeug. Die Endausgangsmechanismen werden jeweils durch eine Kupplungsmuffe 101, 102,

103, 104 und eine mit ihr in Verbindung stehende Schaltgabel 105, 106, 107, 108 gebildet. Eine Gruppe von Übersetzungsstufen wird mittels der Endausgangselemente 101 und 104, wie Kupplungsmuffen, betätigt, die andere Gruppe von Übersetzungsstufen wird mittels der Endausgangselemente 102 und 103 betätigt. Der

5 Endbetätigungsmechanismus weist zur Verbindung mit den Endausgangsmechanismen der beiden Gruppen Haupt- und Nebenbetätigungselemente auf. Ein erstes Hauptbetätigungselement 111 und ein in dieser Ansicht nicht sichtbares weiteres Hauptbetätigungselement sind geeignet, Übersetzungsstufen einzulegen, Nebenbetätigungselemente 116, 113 stellen dabei sicher, daß jeweils alle anderen

10 Übersetzungsstufen derselben Gruppe ausgelegt sind. Die Schaltgabeln 105, 106, 107, 108 sind auf Wellen 109 axial verschieblich angeordnet, ihre Schaltgabelmäuler sind so ausgebildet, daß sie jeweils mit einem Hauptbetätigungselement wie Schaltfinger 111 oder einem Nebenbetätigungselement wie Doppelnocken 113, 116 in Verbindung treten können. Hierzu sind erste Teilbereiche 114

15 zur Verbindung mit einem Schaltfinger 111 und zweite Teilbereiche 115 zur Verbindung mit einem Doppelnocken 113 vorgesehen. Zum Einlegen einer Übersetzungsstufe tritt beispielsweise der Schaltfinger 111 mit dem Endbereich 110 der entsprechenden Schaltgabel 105 oder 106 in Verbindung, indem die Schaltwelle 112 in axialer Richtung verschoben wird. Zugleich tritt der Doppelnocken 113 je-

20 weils mit der entsprechenden Schaltgabel 107 oder 108 in Verbindung, die zur selben Gruppe von Übersetzungsstufen gehört. Eine Drehung der Schaltwelle 112 verschwenkt den Schaltfinger 111, wodurch die Schaltgabel 105 bzw. 106 auf der Welle 109 und somit auch die dazugehörige Kupplungsmuffe 101 oder 102 verschoben wird und die entsprechende Übersetzungsstufe eingelegt wird.

Zugleich bewirkt die Verdrehung des Doppelnockens 113 ein Auslegen der betreffenden Übersetzungsstufe, falls eingelegt.

- Handelt es sich um ein Getriebe mit einer Kupplung und einem Getriebestrang, wie in Figur 1a gezeigt, treten jeweils Nebenbetätigungselemente mit allen weiteren Endausgangsmechanismen in Verbindung, wenn ein Hauptbetätigungselement mit einem ersten Endausgangsmechanismus in Verbindung tritt. Bei einem Doppelkupplungsgetriebe mit zwei parallelen Getriebesträngen treten jeweils Nebenbetätigungselemente mit allen weiteren Endausgangsmechanismen eines Stranges in Verbindung, wenn ein Hauptbetätigungselement mit einem ersten Endausgangsmechanismus dieses Stranges in Verbindung tritt; so ist in einem Strang nur jeweils eine Übersetzungsstufe zugleich einlegbar, jedoch ist es möglich gleichzeitig eine Übersetzungsstufe in jedem Strang einzulegen.
- 15 In Figur 3 ist die Wirkungsweise eines Nebenbetätigungselementes genauer gezeigt. Ausgehend von Figur 3a, in der die zur Schaltgabel 201 gehörende Übersetzungsstufe eingelegt ist und das Nebenbetätigungselement durch axiale Verschiebung der Schaltwelle mit der Schaltgabel 201 in Verbindung getreten ist, wird die Schaltwelle 203 verdreht, so daß der Endbereich 202 des Doppelnockens – siehe 113 in Figur 2 – gegen die Schräge 201a gedrückt wird und so eine Kraft in Ausrückrichtung erzeugt wird, die größer oder gleich der erforderlichen Ausrückkraft ist, wodurch eine Ausrückbewegung erzeugt wird, wie die Figuren 3b und 3c zeigen. In Figur 3d ist die Übersetzungsstufe vollständig ausgelegt und die Schaltwelle 203 kann frei weiter verdreht werden, ohne daß Kraft in Ein- oder

Ausrückrichtung auf die Schaltgabel 201 übertragen werden, wobei sich der Doppelnocken innerhalb des durch 201b begrenzten Kreises dreht. Der in Figur 3d gezeigte Zustand herrscht auch vor, wenn von Beginn an keine Übersetzungsstufe der betreffenden Schaltgabel 201 eingelegt. Das Nebenbetätigungselement
5 kann frei im durch 201b begrenzten Kreis verdreht werden.

Analog zum eben beschriebenen Auslegevorgang erfolgt das Auslegen, falls die andere mittels derselben Schaltgabel betätigte Übersetzungsstufe eingelegt ist. In der Figur 3a wäre dann die Schaltgabel 201 zu Beginn gegenüber der Schaltwelle
10 203 nach rechts verschoben und die Wirkung würde zwischen dem Nocken 202a und der Schräge 201c erfolgen. Das Auslegen erfolgt sowohl für beide zur Schaltgabel 201 gehörenden Übersetzungsstufen als auch für beide Drehrichtungen der Schaltwelle 203.

15 Das Ein- bzw. Auslegen einer alten bzw. einer neuen Übersetzungsstufe bei Drehung der Schaltwelle ist in Figur 4 gezeigt. Zuerst wird mittels des Doppelnockens die alte Übersetzungsstufe ausgelegt, siehe durchgezogene Linie, bei weiterer Verdrehung erfolgt ein Einlegen der neuen Übersetzungsstufe, siehe gestrichelte Linie. Deutlich wird das zeitlich eng beieinander liegende, sich sogar leicht überschneidende Aus- bzw. Einlegen der Übersetzungsstufen, welches dadurch möglich ist, daß das Hauptbetätigungselement und Nebenbetätigungselemente
20 zugleich im Eingriff mit den jeweiligen Schaltgabeln stehen und bei einer Drehung der Schaltwelle beide Betätigungselemente zugleich verschwenkt werden. Der Versatz zwischen der Auslegebewegung der Kupplungsmuffe der alten Überset-

zungsstufe und der Einlegebewegung der neuen Übersetzungsstufe wird maßgeblich durch das Spiel des Hauptbetätigungselementes im Schaltgabelmaul, durch die Ausgestaltung der Doppelnocken und der relativen winkelmäßigen Anordnung von Haupt- und Nebenbetätigungselement auf der Schaltwelle – siehe

5 auch Figur 5a – bestimmt. Besonders zu bevorzugen ist aufgrund der Symmetrie eine Anordnung, bei der die Achse des Doppelnockens von Spitze 403a zu Spitze 403b auf der Achse des Schaltfingers 402 senkrecht steht. Jedoch kann es auch zweckmäßig sein, wenn diese Achsen aufeinander nicht senkrecht stehen, insbesondere, wenn eine Schaltgabel zu betätigen ist, die nur eine Übersetzungsstufe
10 schaltet.

In Figur 5a und 5b ist eine Anordnung eines Hauptbetätigungselementes 402 und eines Nebenbetätigungselementes 403 auf einer Schaltwelle 401 gezeigt. Schaltfinger und zugehörige Doppelnocken sind axial auf der Schaltwellenachse so
15 beabstandet, daß sie jeweils mit Schaltgabeln in Verbindung treten, die dem selben Getriebestrang zugeordnet sind, wenn die Schaltwelle entsprechend in axiale Richtung verschoben wird, so daß bei einer nachfolgenden Drehung der Schaltwelle die betreffenden Übersetzungsstufen zugleich betätigt werden können.

Radial stehen die Achsen des Schaltfingers 402 und des Doppelnockens 403 mit
20 den Endbereichen 403a und 403b in einem dargestellten bevorzugten Ausführungsbeispiel normal zueinander. Eine weitere Anordnung ist mit den Figuren 6a und 6b gezeigt. Auf der Schaltwelle 501 sind neben einem Schaltfinger 502 zwei Doppelnocken 503 und 504 mit ihren Endbereichen 503a, 503b, 504a und 504b angeordnet. Auch in diesem Ausführungsbeispiel stehen die Achsen des Schalt-

fingers 502 und der Doppelnocken 503, 504 normal zueinander. Die Doppelnocken 503, 504 sind besonders breit ausgebildet, so daß sie jeweils mit zwei Schaltgabeln in Verbindung treten können. Jeder der Doppelnocken 503, 504 kann so zwei Schaltgabeln zum Auslegen der zugehörigen Übersetzungsstufen

5 betätigen. In einem anderen Ausführungsbeispiel kann es auch sehr vorteilhaft sein, solche breite Doppelnocken und einfache Doppelnocken zu kombinieren. Es kann auch zweckmäßig sein, wenn ein Doppelnocken noch weiter verbreitert wird, um gleichzeitig mehr als zwei Schaltgabeln zu betätigen. Die Verwendung von besonders breiten Nebenbetätigungselementen ist immer dann zu bevorzugen,
10 wenn Endausgangsmechanismen betätigt werden sollen, deren Schaltgabeln nebeneinander liegen.

Figur 7 zeigt Ausgestaltungen von Nebenbetätigungselementen. Der bisher beschriebene Doppelnocken ist mit a gezeigt. Sowohl die Nockenendbereiche als
15 auch die damit korrespondierenden Ausnehmungen 603 sind keilförmig ausgebildet. Beispielhaft wird ein Nocken 604 beschrieben. Es sind zwei spitz zueinander laufende Funktionsflächen 601a und 601 b gezeigt, der Nockenendbereich 602 ist abgerundet. Im bevorzugten Ausführungsbeispiel schließen die Flächen 601a und 601 b einen Winkel von 40° bis 45° ein, wobei der Winkel umso größer gewählt
20 wird, je größer die zum Auslegen der zu betätigenden Übersetzungsstufe erforderliche Auslegekraft ist. Die Form des Nockens bestimmt maßgeblich den Verlauf der zur Erzeugung einer Ausrückbewegung erzeugbaren Ausrückkraft bei Drehung der Schaltwelle. In einem weiteren Ausführungsbeispiel wird daher die Form des Nockens dem während eines Ausrückens auftretenden erforderlichen

Kraftverlauf angepaßt. Die mit dem Nocken korrespondierende Ausnehmung 603 schließt mit den sie begrenzenden Flächen einen etwas größeren Winkel als der Winkel des Nockens ein. Die Ausgestaltung der Ausnehmung hängt von der Form des Nockens ab, da das Zusammenwirken zwischen Nocken und Ausnehmung maßgebend ist.

Kombinationen mit einem Keilförmigen und einem rechteckförmigen Korrespondenzteil zeigen die Varianten b und d. In Variante b weist das drehbare Nebenbetätigungselement rechteckförmige Ausnehmungen 606 auf, die mit keilförmigen Nocken 607 der verschieblichen Schaltgabel in Verbindung stehen, in Variante d weist die verschiebliche Schaltgabel rechteckförmige Ausnehmungen 608 auf, die mit keilförmigen Nocken 609 des drehbaren Nebenbetätigungselementes in Verbindung stehen. Variante e zeigt ebenso wie Variante a zwei keilförmige Korrespondenzteile, wobei hier jedoch das drehbare Nebenbetätigungselement 610 die Ausnehmung 615 und die verschiebliche Schaltgabel 611 den Nocken 614 aufweist. Zwei rechteckförmige Korrespondenzteile 612, 613 zeigt die Variante c.

Die gezeigten Varianten variieren den Gedanken einer Keilform und einer Rechteckform mit Ausnehmung bzw. Nocken am mit der Schaltwelle verdrehbaren Betätigungselement bzw. am verschieblichen Endbetätigungsmechanismus.

Schaltwellenposition und H-Schaltbild sind in Figur 8 gezeigt. Das Beispiel betrifft ein Doppelkupplungsgetriebe, bei dem die Gänge 1, 3, 5 und 7 eine Gruppe bilden, die einer Kupplung zugeordnet sind und die Gänge 2, 4, 6 sowie der Rück-

wärtsgang R eine weitere Gruppe bilden, die der anderen Kupplung zugeordnet ist. Bild a zeigt das Einlegen des 1. Ganges. Da jeweils nur ein Gang einer Gruppe zugleich eingelegt sein darf, muß sichergestellt sein, daß bei einer Schaltung in den 1. Gang die Gänge 3, 5 und 7 ausgelegt sind. Der 3. Gang wird von der selben Schaltkupplung wie der 1. Gang betätigt, er kann also ohnehin nicht gleichzeitig eingelegt sein. Bei axialer Verschiebung der Schaltwelle 705 zum Verbinden des Schaltfingers 703 mit der zum 1. Gang gehörenden Schaltgabel tritt zugleich das Nebenbetätigungselement 704 mit der Schaltgabel, zu der die Gänge 5 und 7 gehören, in Verbindung. Die Drehung der Schaltwelle 705 zum Einlegen des 1.

10 Ganges bewirkt ein Auslegen der Gänge 5 bzw. 7. Bild b zeigt das Einlegen des 2. Ganges, bei dem das Nebenbetätigungselement 704 die Gänge 6 bzw. R Auslegt. Beim Einlegen des 5. Ganges mittels des Schaltfingers 701 werden mittels des Nebenbetätigungselementes 702 die Gänge 1 bzw. 3 ausgelegt, siehe Bild c. Bild d zeigt das Einlegen des 6. Ganges, wobei die Gänge 2 bzw. 4 ausgelegt werden.

15

Die Funktionsweise eines wie mit Figur 6a und 6b beschriebenen breiten Nockens zeigt Figur 9. Beim Einlegen beispielsweise des 2. Ganges – siehe Bild a – werden zugleich die Gänge 3, 4, 5 bzw. R ausgelegt, bei Einlegen des Rückwärtsganges – siehe Bild b – werden zugleich die Gänge 1, 2, 3 bzw. 4 ausgelegt.

20

Figur 10a zeigt eine beispielhafte Ausgestaltung der Erfindung zur Anwendung bei einem herkömmlichen Handschaltgetriebe, die jedoch zugleich auch besonders bevorzugt wird. Obwohl das nur eine Schaltgabel 1080 gezeigt ist, weist das be-

schriebene Getriebe mehrere Schaltgabeln auf. Die Schaltgabeln 1080 eines derartigen Getriebe weisen einen Eingriffsbereich 1082a für den Eingriff eines Schaltfingers 1082b, sowie zwei Schenkel 1083a auf. Die Schenkel 1082b bilden zusammen eine Bogenform, die in ihrem Durchmesser zumindest annähernd dem

5 Durchmesser eines hülsenförmigen Betätigungselementes 1081 entspricht, welches zwischen den bogenförmigen Schenkeln 1083a einsitzt. Das Hülsenförmigen Betätigungselementes 1081 ist im Betrieb in bestimmten Positionen beispielsweise mittels eines handbetätigten Schaltgestänges verdrehbar und axial verschiebbar. Durch axiale Verschiebung des hülsenförmigen Betätigungselementes 1081 kann ein Schaltfinger 1082b mit dem Betätigungsbereich 1082a der

10 gewünschten Schaltgabel in Verbindung gebracht werden, so dass eine nachfolgende Verdrehung des hülsenförmigen Betätigungselementes 1081 ein Verschwenken des Schaltfingers 1082b und somit eine Verschiebung der Schaltgabel 1080 bewirkt. Die Verdrehung wird ermöglicht, da in der Hülse des Betätigungselementes 1081 Ausschnitte 1083b vorgesehen sind, in bei einer Drehbetätigung die Schankelenden 1083a eingreifen können. Wie bereits beschrieben, sind im Getriebe bezüglich des hülsenförmigen Betätigungselementes 1081 axial beabstandet weitere Schaltgabeln vorhanden. Diese Schaltgabeln weisen ebenfalls bogenförmige Schenkel auf, in denen das hülsenförmige Betätigungselement

15 1081 einsitzt. Da axial auf Höhe dieser weiteren Schaltgabeln keine Ausschnitte wie 1083b im hülsenförmigen Betätigungselement 1081 vorhanden sind, sind diese Schaltgabeln in ihrer Mittellage entsprechend der Neutralstellung fixiert. Es werden auf diese Weise besonders effektiv ein Betätigungsmechanismus zur Betätigung der gewünschten Schaltgabel mit einer Verriegelung der übrigen

20

Schaltgabeln in der Neutralstellung verbunden. Die Verbindung der Hülse des Betätigungselementes 1081 mit einer hier nicht gezeigten Betätigungsstange erfolgt beispielsweise mittels buchsenförmigen Elementen 1084. Der Schaltfinger 1082b wird vorteilhaft durch eine sehr feste Verbindung mit der Hülse verbunden.

- 5 Besonders geeignet sind hierzu Schweiß- oder Klebverfahren. Alternativ oder in Kombination damit kann der Schaltfinger 1082b mechanisch formschlüssig mit der Hülse verbunden werden.

In Figur 10b ist die Hülse 1090 des Betätigungselementes 1081 näher gezeigt.

- 10 Die Hülse wird besonders vorteilhaft aus einem Rohrstück hergestellt, in das dann beispielsweise spanabhebend oder auch mittels einer Schneidtechnik wie Laserschneiden oder Brennschneiden die Ausnehmungen 1091 und 1092 eingebracht werden. Die Ausnehmungen 1091 und 1092 entsprechen in ihrer Grundform zumindest annähernd dem Querschnitt der Schaltgabelschenkel 1083a, sind jedoch
- 15 besonders in Umfangsrichtung etwas ausgedehnt, um die Verschiebung der Schaltgabel 1080 zu ermöglichen. Ebenfalls vorteilhaft ist es, die Hülse aus einem ebenen Blech herzustellen, das dann gerollt und verbunden wird. Die Ausnehmungen 1091 und 1092 werden im ebenen Zustand des Blechen beispielsweise durch Stanzen hergestellt.

20

Figur 11a zeigt eine beispielhafte Ausgestaltung der Erfindung zur Anwendung bei einem wie weiter oben ausführlich beschriebenen automatisierten Schaltgetriebe, die jedoch zugleich auch besonders bevorzugt wird. Die Schaltgabel 1180 weist einen ersten Funktionsbereich 1182a zum Eingriff eines Schaltfingers 1182b auf,

der derart verbreitert ist, dass auch nach Einlegen einer Übersetzungsstufe durch Verschieben der Schaltgabel 1180 eine Wählgasse verbleibt, die breit genug ist, dass der Schaltfinger die Schaltgabel bei weiterhin eingelegter Übersetzungsstufe verlassen kann, um mit dem ersten Funktionsbereich einer weiteren Schaltgabel in Verbindung zu treten. Wird nun eine Übersetzungsstufe dieser weiteren Schaltgabel eingelegt, soll zugleich die alte Übersetzungsstufe ausgelegt werden, wozu an der Schaltgabel zweite Funktionsbereiche 1183a vorgesehen sind, die mit entsprechenden Ausnehmungen 1183b in Verbindung treten. Bei einer Verdrehung des Betätigungselementes 1181 wird die Schaltgabel auf jeden Fall in ihre Neutralposition verschoben, die Ausrückkraft wird von den aus einem entsprechen umgebogenen Blech gebildeten Seitenbereichen der Ausnehmung 1183b auf den keilförmigen zweiten Funktionsbereich der Schaltgabel übertragen. Das Betätigungselementes 1181 ist beispielsweise aus einem buchsenförmigen Element 1184 und damit verbundenen Seitenelementen 1185a und 1185b aus Blech gebildet, deren Endbereiche derart geformt sind, dass die gewünschten Funktionsflächen gebildet werden; zudem ist mit dem Seitenelement 1185b der Schaltfinger 1182b verbunden, wobei diese Verbindung ebenso wie die Verbindung des Schaltfingers in Figur 10a erfolgen kann. Deutlich wird in Figur 11a weiterhin, dass der Schaltfinger 1182b – das Hauptbetätigungselement – und die Ausnehmungen 1183b – die Nebenbetätigungselemente – auf der Achse des Betätigungselementes 1181 derart axial beabstandet angeordnet sind, dass der Schaltfinger 1182b mit einer Schaltgabel und die Ausnehmung 1183b mit einer weiteren Schaltgabel zugleich in Verbindung treten können. Bei einer (Schalt-) Betätigung werden beide Schaltgabeln zugleich betätigt, so dass eine Übersetzungsstufe

einggelegt wird und zugleich wenigstens eine andere ausgelegt wird bzw. sichergestellt wird, dass die Neutralposition vorherrscht. Mit dieser Figur wird nur eine besondere Ausgestaltung beispielhaft beschrieben werden, die gesamte Funktionsweise wurde bereits mit vorstehenden Figuren gezeigt, so dass stellvertretend
5 nur ein Element mit einem Haupt- und einem Nebenbetätigungselement gezeigt ist.

Das Seitenelement 1185b aus Figur 11a ist in Figur 11b näher gezeigt. Das Element ist aus Blech vorzugsweise gestanzt hergestellt. Der mittlere Bereich 1189 ist eine gegenüber den Endbereichen 1186 verbreitert, wodurch sich eine besondere Stabilität im Bereich des Schaltfingers 1188 ergibt; Zudem sind die Endbereiche 1187 leicht verformbar. Die umgebogenen Enden 1187 bilden das Gegenwirkstück zum zweiten Funktionsbereich 1183b der Schaltgabel.

Das buchsenförmige Element 1184 aus Figur 11a ist in Figur 11c näher gezeigt.
15 Das Element ist vorzugsweise zweiteilig aus einem Rohrstück 1085 und einem damit verbundenen gestanzten Blechkragen 1086 hergestellt, der durch Umformen in die gezeigte Form gebogen wird. In einem anderen Ausführungsbeispiel ist das gesamte Element einteilig ausgeführt. Dann wird aus einem Rohrstück durch Umformung der Kragen in der gezeigten Form gestaltet. Die beiden Seitenbereiche 1088 und 1089 der Ausnehmungen 1087 zum Eingriff der zweiten Funktionsbereiche 1183a der Schaltgabel 1180 sind unterschiedlich ausgebildet. Nur
20 der für die Funktion relevante Seitenbereich 1089 weist den umgebogenen Endbereich auf.

Figur 12a zeigt eine beispielhafte Ausgestaltung der Erfindung zur Anwendung bei einem wie weiter oben ausführlich beschriebenen Doppelkupplungsgetriebe, die jedoch zugleich auch besonders bevorzugt wird. Das buchsenförmige Element 1281 besteht aus zwei inneren Buchsen 1285, die so zueinander angeordnet sind, dass ihre Krägen voneinander abgewandt sind. Sie tragen die beiden Seitenbereiche 1286, von denen einer einen Schaltfinger 1282b umfasst, der mit ersten Funktionsbereichen 1282 in Wirkverbindung treten kann. Ausnehmungen 1283b sind dazu geeignet, mit zweiten Funktionsbereichen 1283a in Verbindung zu treten, um wie bereits beschrieben die Neutralposition einer Schaltgabel zu sichern. Diese Ausnehmungen – in der gezeigten Darstellung je eine auf jeder Seite des Schaltfingers – sind hülsenaxial vom Schaltfinger 1282b derart beabstandet, dass Schaltfinger und Ausnehmungen jeweils mit den gewünschten Schaltgabeln zugleich in Verbindung treten. Hülsenaxial auf Höhe des Schaltfingers 1282b sind Nuten 1284 vorgesehen, die bei einer Schaltbewegung entsprechend einer Drehung des Elementes 1281 zur Betätigung einer Schaltgabel Raum für die zweiten Funktionsbereiche 1283a derselben Schaltgabel bieten, so dass eine ungehinderte Schaltbewegung ermöglicht wird.

Ein Seitenelement 1286 aus Figur 12a ist in Figur 12b näher gezeigt. Das Element ist aus Blech vorzugsweise gestanzt hergestellt. Dargestellt ist ein Element mit Schaltfinger 1288. Die Nuten sind in flachem Zustand beispielsweise gestanzt, in einem nachfolgenden Arbeitsgang wird das Element 1287 in den gewünschten Radius gebogen und mit den Umbördelungen 1290 versehen.

Gemäß einem weiteren erfinderischen Gedanken wird vorgeschlagen, in Verbindung mit dem vorliegenden Getriebe eine Elektromaschine vorzusehen, deren Rotor, beispielsweise mit einer frei drehbare Schwungmasse, die vorteilhaft mittels zumindest einer Kupplung von der Antriebseinheit wie Brennkraftmaschine und von der Abtriebseinheit wie Getriebe zum Schwungnutz isolierbar ist, verbunden ist, beziehungsweise diese bildet, so daß mittels dieser Anordnungen Hybridantriebe möglich sind.

Das Getriebe ermöglicht gemäß dieser Ausgestaltung eine umfassende Nutzung der Elektromaschine beispielsweise als Startereinheit für die Brennkraftmaschine, Stromgenerator, Teilantrieb, Vollantrieb sowie als Einheit zur Umwandlung kinetischer Energie in elektrische Energie oder in kinetische Rotationsenergie unter Verwendung des Rotors als Schwungmasse bei Verzögerungsvorgängen des Fahrzeugs bei abgekoppelter Brennkraftmaschine (Rekuperation).

Die Figuren 13 bis 16 zeigen weitere vorteilhafte Ausführungsbeispiele der Erfindung. Bei diesen erfindungsgemäßen Ausführungsbeispielen ist ein Hauptbetätigungselement, wie beispielsweise Schaltfinger, mit einer Schaltwelle 1301 drehfest verbunden. Weiterhin sind Nebenbetätigungselemente, 1310, 1311 wie beispielsweise Auslegefinger, vorgesehen, die relativ zu dem Hauptbetätigungselement verdrehbar angeordnet sind. Zwischen dem Hauptbetätigungselement 1300 und den Nebenbetätigungselementen ist ein Feder- oder Kraftspeichermechanismus 1320 angeordnet, so dass die Nebenbetätigungselemente entgegen der Rückstellkraft des Kraftspeichers relativ zum Hauptbetätigungselement verdrehbar ist. Der Kraftspeicher 1320 ist als Schlingfeder ausgebildet, wobei sich die

Feder zumindest einfach, vorteilhafter Weise jedoch mehrfach um die zentrale Welle 1301 wickelt. Die Feder hat dabei zwei Endbereiche 1321 und 1322, die im wesentlichen in radialer Richtung hervorstehen und sich an jeweiligen Anlagebereichen abstützen. Diese Anlagebereiche bilden eine sogenannte Bremse, die im
5 Weiteren erläutert wird.

Die Bremse weist einen Zylindrischen Körper 1330 auf, der einen Bereich 1331 größerer radialer Ausdehnung aufweist. Im Bereich dieses Abschnitts größerer radialer Ausdehnung sind weitere Elemente vorgesehen, wobei ein Element 1340
10 mit den Anlagebereichen 1341 und 1342 zur Anlage der Endbereiche der Feder vorgesehen ist. Dieses Element 1340 ist Zylindersegmentförmig ausgebildet und weist eine Öffnung 1344 auf, in die bzw. durch die ein Element 1345, wie beispielsweise eine Kugel, aufgenommen ist bzw. hindurchtreten kann. Das Element 1340 ist derart angeordnet, das es mit der Welle 1301 oder dem Hauptbetätigungs-
15 element 1300 verdrehfest verbunden bzw. aufgenommen ist. Weiterhin ist ein Element 1350 vorgesehen, das mit den Nebenbetätigungselementen drehfest verbunden ist. Das Element 1350 ist im wesentlichen ebenfalls Zylindersegmentförmig bzw. hohlzylindersegmentförmig ausgebildet und weist an seinen Endbereichen Anlagebereiche 1351 und 1352 auf, die an den radial ausgerichteten Be-
20 reichen der Feder 1320 zur Anlage kommen können. Durch eine Relativverdrehung der Elemente 1340 und 1350 wird die Feder beaufschlagt und gespannt. Durch diese Verdrehung wird die Kugel 1345, die in einer Mulde 1355 des Elementes 1350 liegt relativ zu dem element 1350 verschoben und wandert die Steigungsfläche am Rand der Mulde hinauf und ragt aus der Öffnung 1344 heraus.

Dadurch wird die maximale relative Verdrehung der beiden Teile 1350 und 1340 begrenzt, da die Kugel an die Seitenflächen 1338 oder 1339 stößt und damit die weitere Relativverdrehung unterbindet. Somit kann eine Relativverdrehung des Hauptbetätigungselementes 1300 relativ zu den Nebenbetätigungselementen erfolgen, wobei die Verdrehung entgegen einer Rückstellkraft erfolgt und der maximale Verdrehwinkel begrenzt ist.

Die Erfindung bezieht sich weiterhin auf eine Getriebebremse für ein Getriebe. Besonders vorteilhaft ist es, wenn dies mit einer erfindungsgemäßen integrierten Getriebebremse erfolgt. Das Abbremsen der Getriebeeingangswelle (GE) auf Synchrondrehzahl sollte nach dem Herausnehmen des alten Ganges und vor dem Einlegen des neuen Ganges erfolgen. Zu diesem Zweck wird die zentrale Schaltwelle des Getriebes durch erfindungsgemäße Formelemente ergänzt, siehe Figur 17a und Figur 17b.

15

Dabei kann bei Verwendung eines Getriebes mit einer Getriebeeingangswelle durch Betätigung des Wählelementes oder des Wählaktuators eine Getriebebremse die eine Getriebeeingangswelle abgebremst werden. Bei der Verwendung eines Getriebes mit zumindest zwei Getriebeeingangswellen kann es zweckmäßig sein, wenn durch die Betätigung des Wählaktuators eine Getriebebremse aktiviert oder betätigt wird, die zumindest eine und/oder beide Getriebeeingangswellen abbremst.

20

Durch den Einsatz der Formelemente 1401 an der Schaltwelle 1400 wird über einen Stößel 1410, einen Umlenkmechanismus 1411 und einen weiteren Stößel 1412 eine Getriebekupplungsbremse 1420 angesteuert. Die Getriebekupplungsbremse ist in der Figur 17a als Symbol 1420 dargestellt, das ansteuerbar ist.

5

Weiterhin ist es vorteilhaft, wenn eine zusätzliche Magnetkupplung eingesetzt wird. Da diese nicht direkt die Bremse betätigt, sondern am Betätigungselement angebracht ist und dieses steuert, kann sie sehr klein und einfach ausgeführt werden. Folgende Wirkungen werden durch die Magnetkupplung erreicht: 1. Mit dem Erreichen der Synchronzahl kann die Magnetkupplung geöffnet und unmittelbar der Zielgang eingelegt werden. Die Restzahlendifferenz ist minimal. Temperaturabhängigkeiten, Schleppmomente etc. können vernachlässigt werden. 2. Bei Rückschaltungen bleibt die Magnetkupplung 1430 offen, so daß die Getriebekupplungsbremse nicht betätigt wird.

15

Für die Getriebekupplungsbremse sind zwei Grundfunktionalitäten zweckmäßig: 1. Bei größeren Motormomenten wird eine Getriebekupplungsbremse (z.B. als Bandbremse) so angeordnet, daß stets beide Getriebeeingangswellen abgebremst werden. Das kurzzeitige ($< 1\text{ sec}$) Abbremsen der aktiven Welle wird nicht spürbar sein und kann somit hingenommen werden. 2. Bei geringeren Motormomenten müssen für beide Getriebeeingangswellen getrennte Bremsen vorgesehen werden, welche auch getrennt (also über zwei Magnetkupplungen) betätigt werden.

20

Die erfindungsgemäße Ausführung ermöglicht die vollständige Substitution der Synchronisierungen an allen Gängen. Deren Funktion wird durch eine Getriebepremse übernommen. Da die gegebenenfalls vorhandene Magnetkupplung nicht an der Bremse selbst, sondern an der Betätigungseinrichtung 1400 angebracht ist, kann sie entsprechend klein und einfach ausgeführt werden. Das Auslegen des alten Ganges, das Synchronisieren und das Einlegen des neuen Ganges erfolgt in einem Bewegungsvorgang ohne Wählbewegung. Somit sind sehr kurze Schaltzeiten möglich. Die Synchroendrehzahl läßt sich genau einstellen.

10 Gemäß eines weiteren erfindungsgemäßen Gedankens ist es zweckmäßig, wenn bei Hochschaltungen die Getriebeeingangswelle des Zielganges auf Synchroendrehzahl verzögert wird. Dies kann durch die oben genannten Getriebebremsen erfolgen. Dabei ist es zweckmäßig, wenn die zentrale Schaltwelle 1500 des Getriebes mit einem zusätzlichen Element 1510, ähnlich einem Schaltfinger 1501
15 oder einem Auslegenocken 1502 zu versehen, welcher unterhalb der bisherigen Betätigungselemente 1501, 1502 angeordnet ist und in das H-Schaltbild 1511 einer zusätzlichen Hülse 1512 eingreift, siehe Figur 18. Nach dem Auslegen des alten Ganges durch den Auslegenocken 1502 greift der o.g. zusätzliche Finger 1510 in das H-Schaltbild 1511 der zusätzlichen Hülse 1512. Diese ist axial auf der
20 zentralen Schaltwelle verschiebbar und wirkt in axialer Richtung auf die Getriebepremse. Durch den Wählmotor des Getriebes wird die zentrale Schaltwelle geringfügig in Wählrichtung bewegt, wobei beide Richtungen möglich sind. Damit wird die Getriebebremse betätigt. Mit Erreichen der Synchroendrehzahl kann der neue Gang durch den Schaltfinger 1501 eingelegt werden, ohne daß Wählbewe-

gungen erforderlich sind, da der Schaltfinger 1501 während des Synchronisier-
vorganges in der Gasse des Zielganges stehen bleibt. Die Gassenbreite kann
dabei geringfügig vergrößert werden um zu verhindern, daß der Schaltfinger beim
Synchronisiervorgang durch die Getriebeklemme die Gasse verläßt. Durch eine
5 geeignete Ausführung der Getriebeklemmen ist es möglich, unter Nutzung der
beiden axialen Betätigungsrichtungen (nach „oben“ oder „unten“) jeweils die Gän-
ge auf der Hohlwelle oder der Vollwelle zu synchronisieren. Die oben beschriebe-
ne erfindungsgemäße Vorrichtung ermöglicht die Substitution der Synchronisie-
rungen an allen Gängen. Deren Funktion wird durch eine Getriebeklemme über-
10 nommen. Außer dem zusätzlichen Finger 1510 an der zentralen Schaltwelle 1500
und der Hülse 1512 als Betätigungseinrichtung für die Getriebeklemme sind im
wesentlichen keine zusätzlichen Betätigungselemente erforderlich. Das Auslegen
des alten Ganges, das Synchronisieren und das Einlegen des neuen Ganges er-
folgen in einem Bewegungsvorgang. Somit sind sehr kurze Schaltzeiten möglich.
15 Auch läßt sich die Synchrondrehzahl genau einstellen.

Die mit der Anmeldung eingereichten Patentansprüche sind Formulierungsvor-
schläge ohne Präjudiz für die Erzielung weitergehenden Patentschutzes. Die An-
melderin behält sich vor, noch weitere, bisher nur in der Beschreibung und/oder
20 Zeichnungen offenbarte Merkmalskombination zu beanspruchen.

In Unteransprüchen verwendete Rückbeziehungen weisen auf die weitere Ausbil-
dung des Gegenstandes des Hauptanspruches durch die Merkmale des jeweili-
gen Unteranspruches hin; sie sind nicht als ein Verzicht auf die Erzielung eines

selbständigen, gegenständlichen Schutzes für die Merkmalskombinationen der rückbezogenen Unteransprüche zu verstehen.

Da die Gegenstände der Unteransprüche im Hinblick auf den Stand der Technik
5 am Prioritätstag eigene und unabhängige Erfindungen bilden können, behält die Anmelderin sich vor, sie zum Gegenstand unabhängiger Ansprüche oder Teilungserklärungen zu machen. Sie können weiterhin auch selbständige Erfindungen enthalten, die eine von den Gegenständen der vorhergehenden Unteransprüche unabhängige Gestaltung aufweisen.

10

Die Ausführungsbeispiele sind nicht als Einschränkung der Erfindung zu verstehen. Vielmehr sind im Rahmen der vorliegenden Offenbarung zahlreiche Abänderungen und Modifikationen möglich, insbesondere solche Varianten, Elemente und Kombinationen und/oder Materialien, die zum Beispiel durch Kombination
15 oder Abwandlung von einzelnen in Verbindung mit den in der allgemeinen Beschreibung und Ausführungsformen sowie den Ansprüchen beschriebenen und in den Zeichnungen enthaltenen Merkmalen bzw. Elementen oder Verfahrensschritten für den Fachmann im Hinblick auf die Lösung der Aufgabe entnehmbar sind und durch kombinierbare Merkmale zu einem neuen Gegenstand oder zu neuen
20 Verfahrensschritten bzw. Verfahrensschrittfolgen führen, auch soweit sie Herstell-, Prüf- und Arbeitsverfahren betreffen.

LuK Lamellen und Kupplungs-
bau Beteiligungs KG

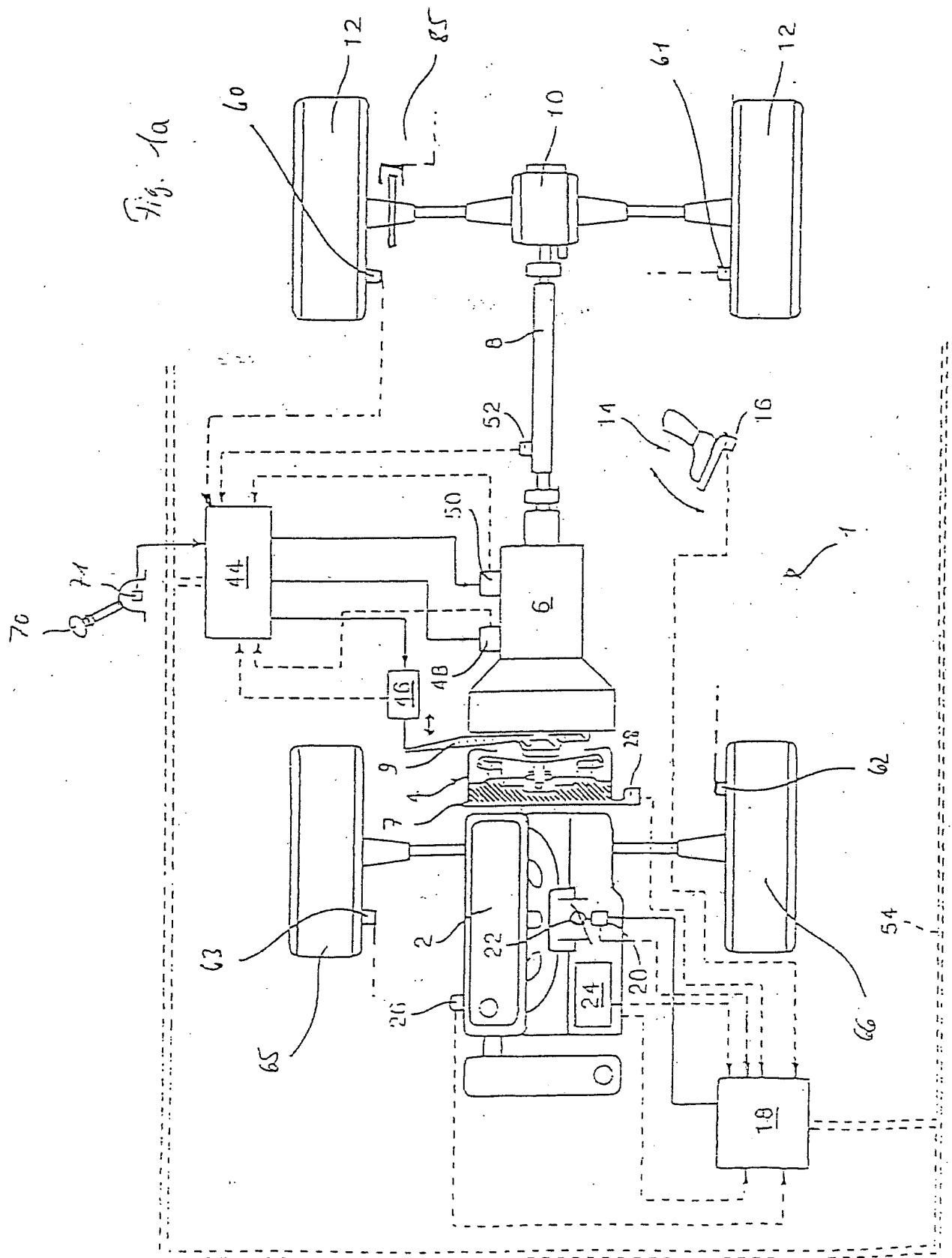
Industriestraße 3

77815 Bühl

GS 0492 D

Zusammenfassung

5 Getriebe mit einer aktiven Verhinderung des Einlegens mehr als einer Überset-
zungsstufe in einem Getriebestrang.



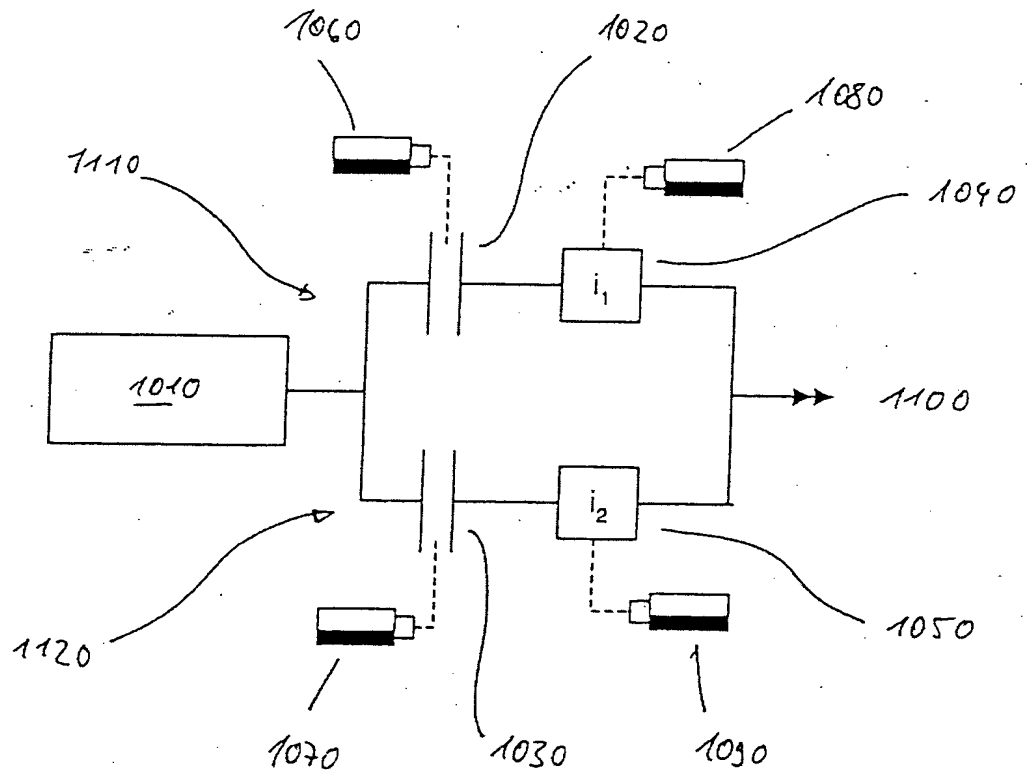


Fig. 16

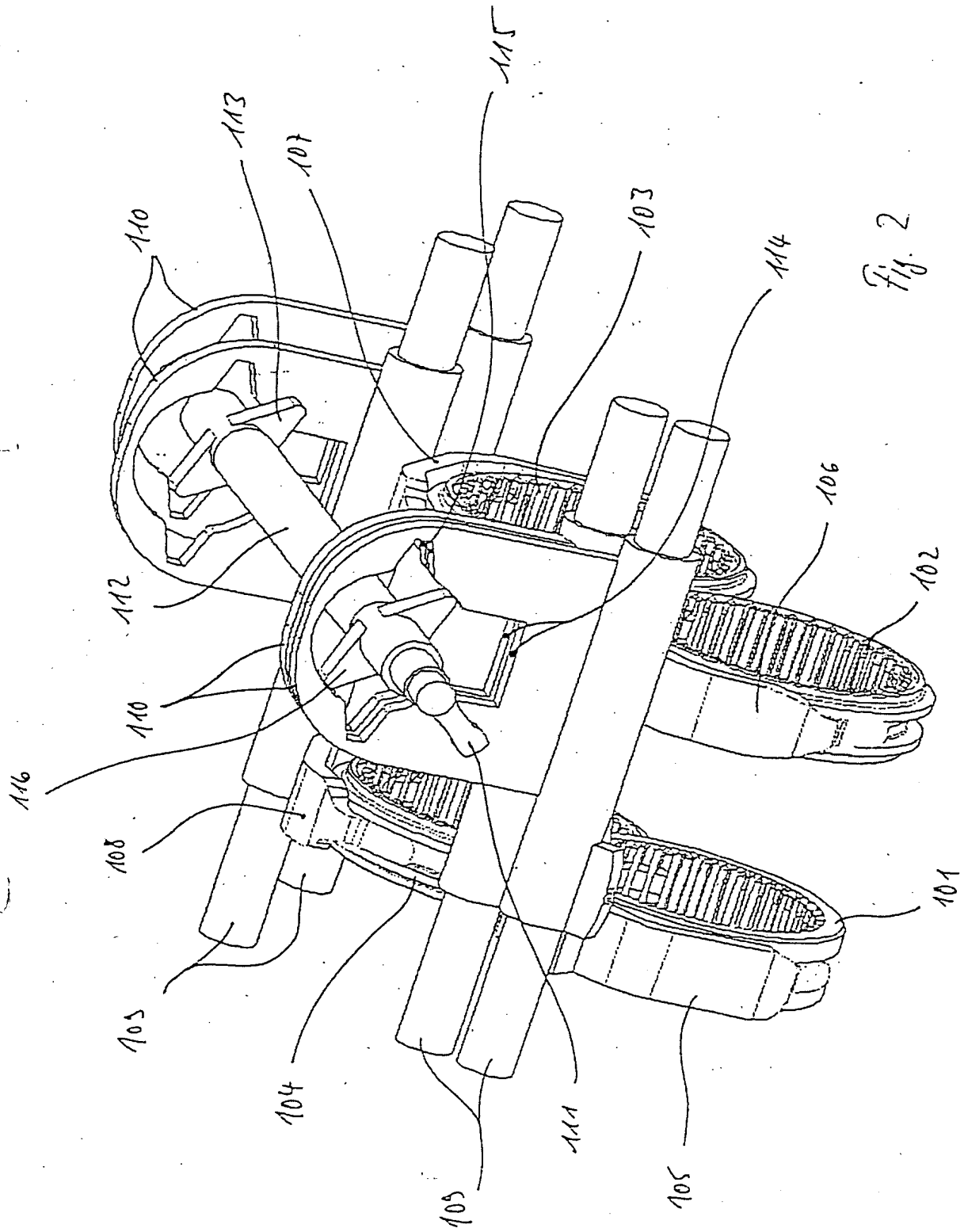


Fig. 2

Fig. 3a

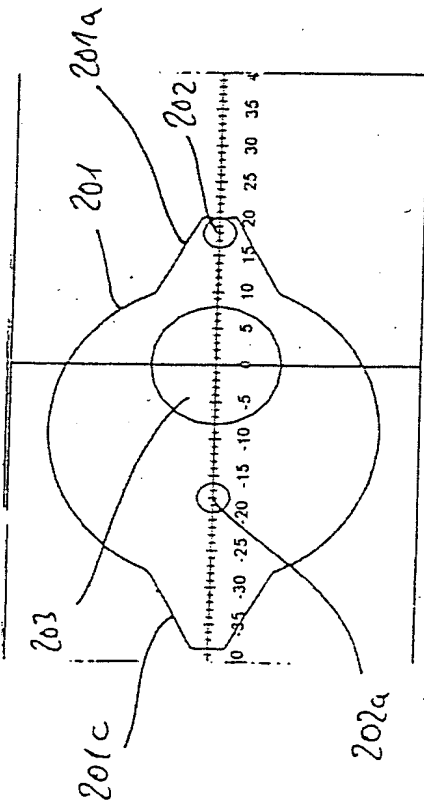


Fig. 3b

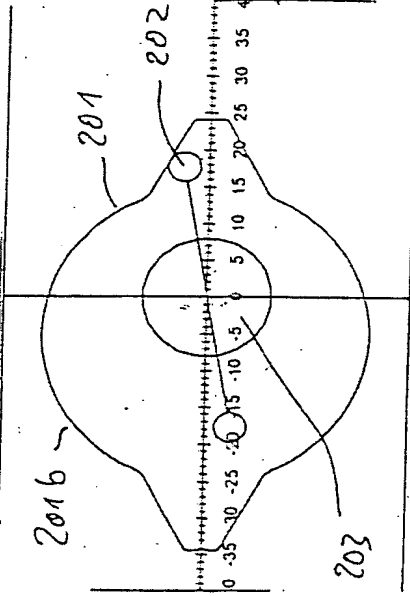


Fig. 3c

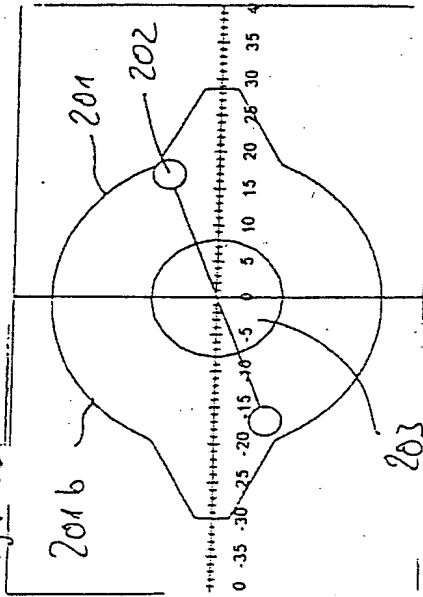
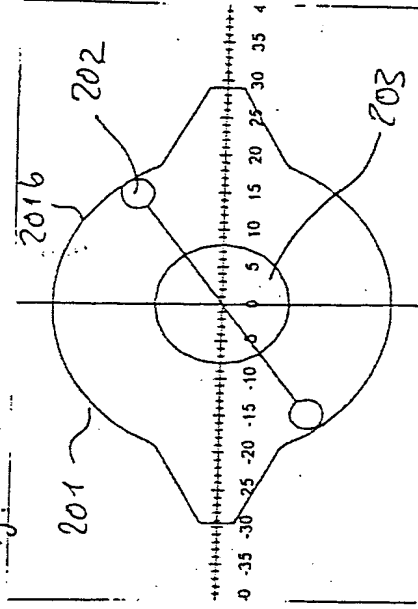


Fig. 3d



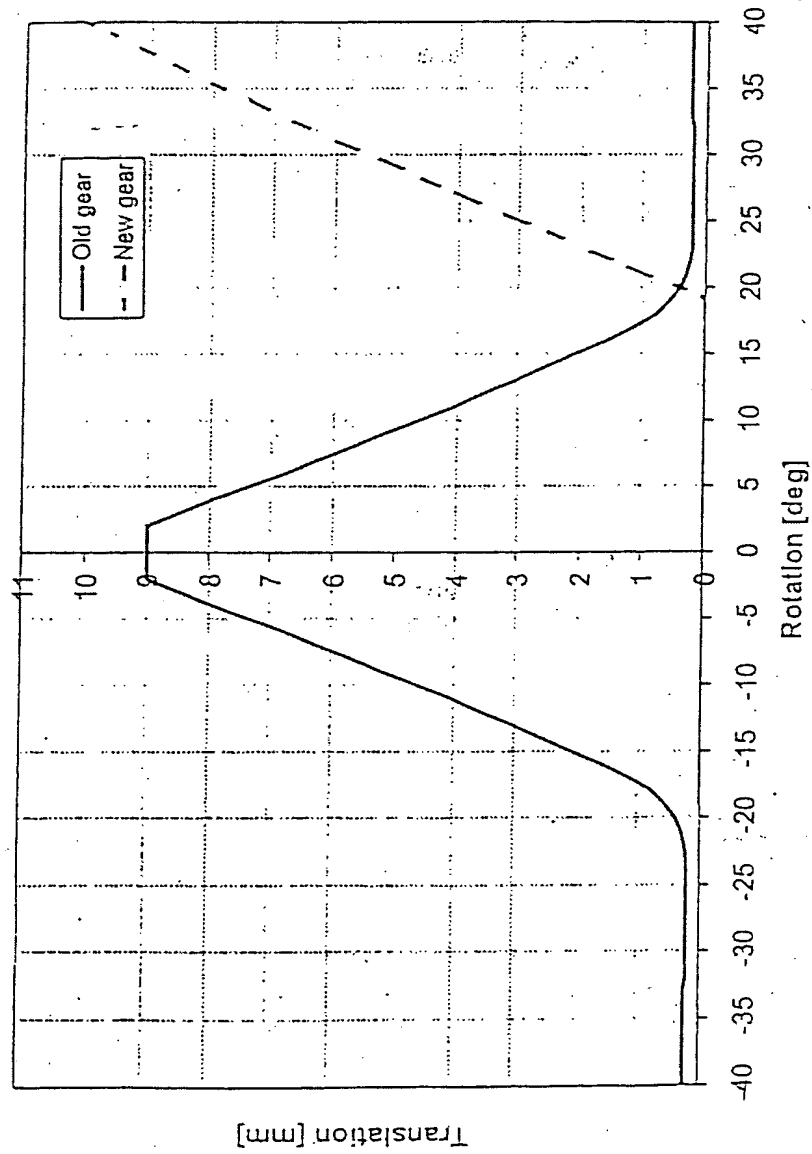


Fig. 4

Fig. 5a

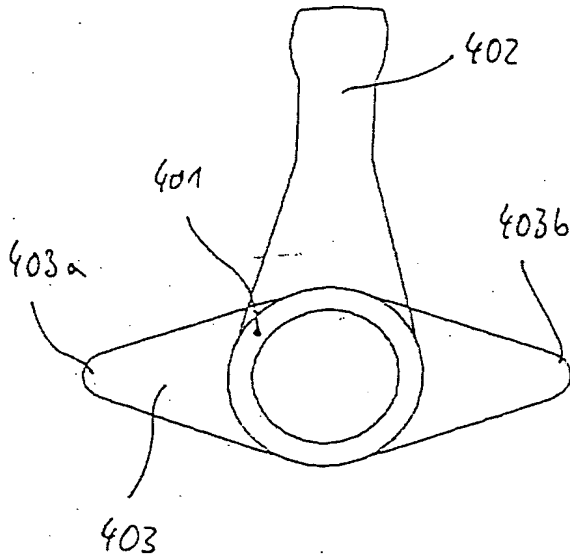


Fig. 5b

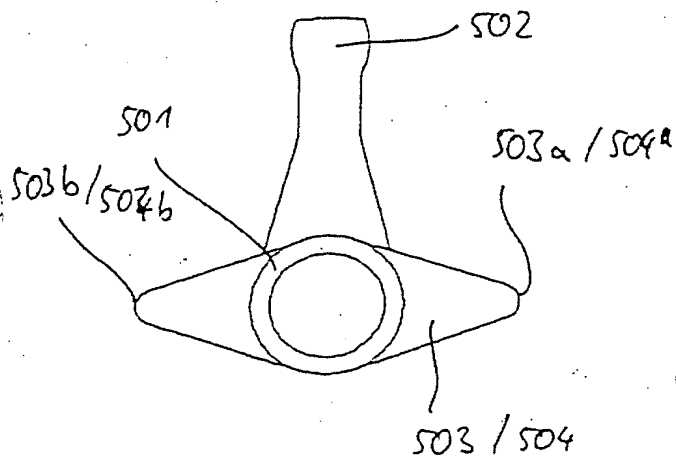
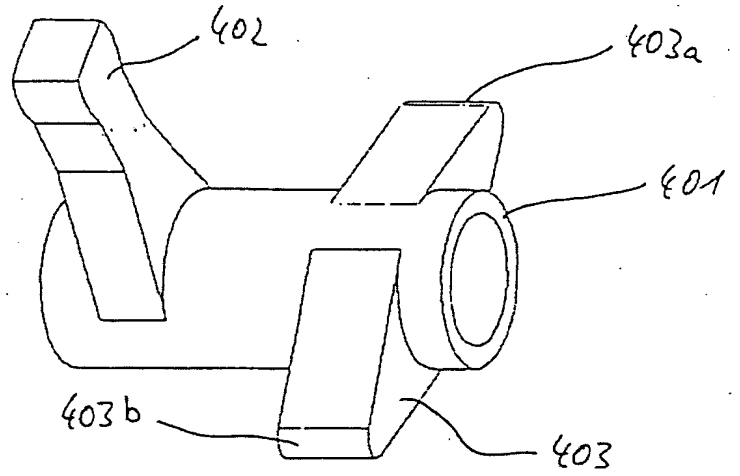


Fig. 6a

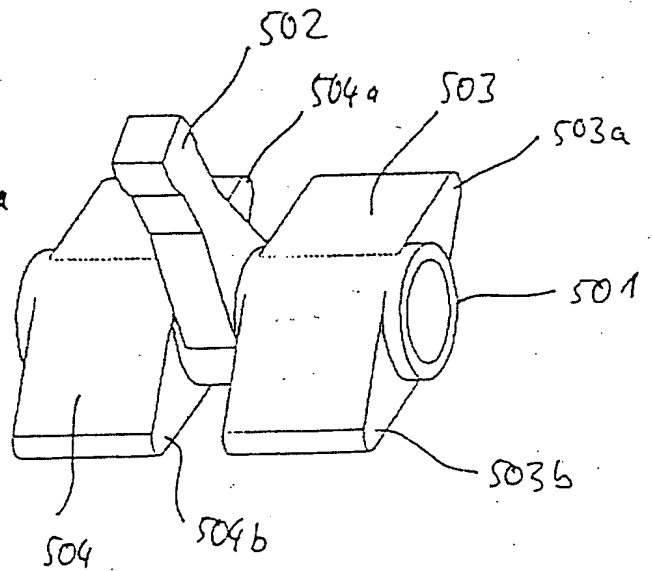


Fig. 6b

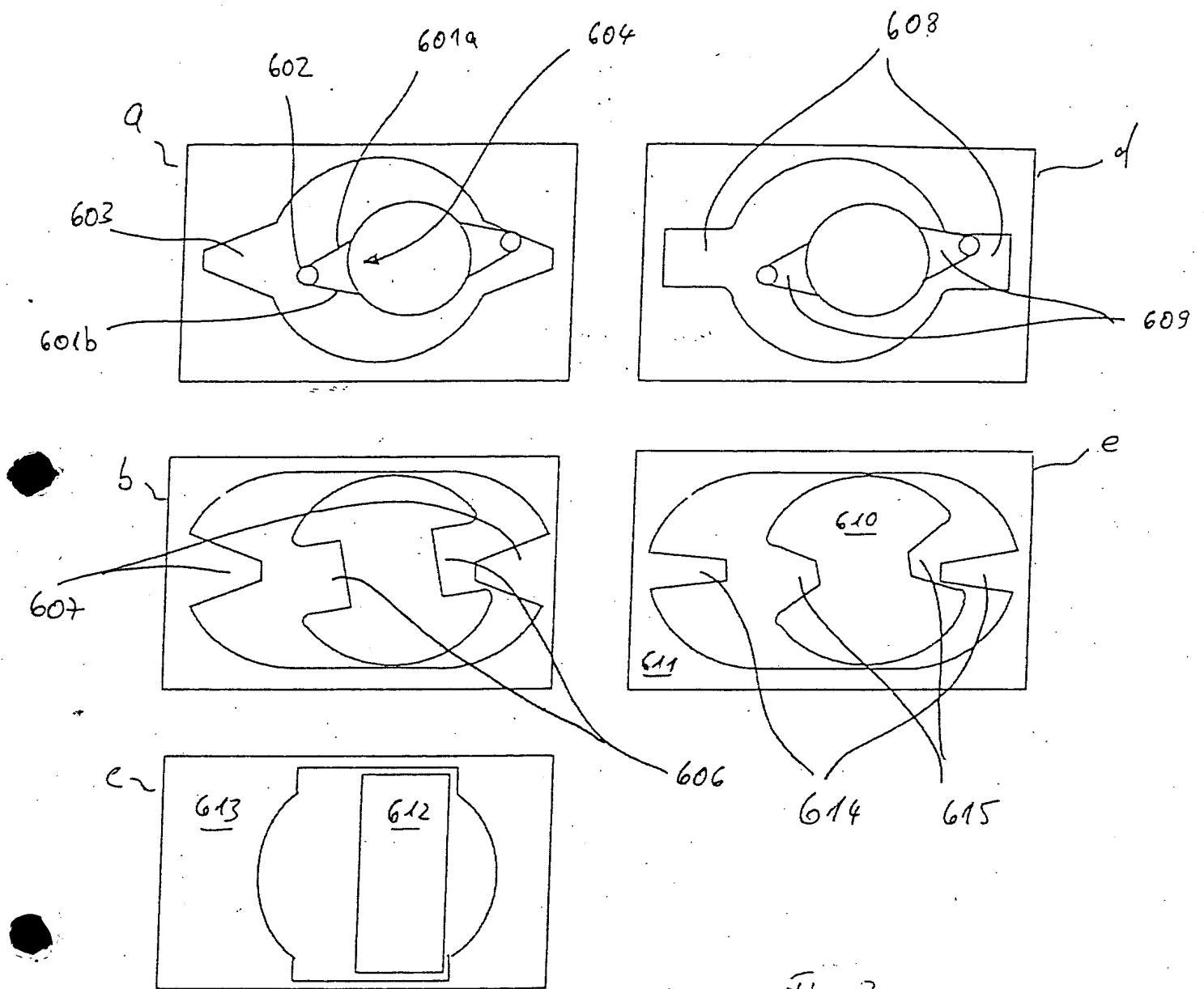
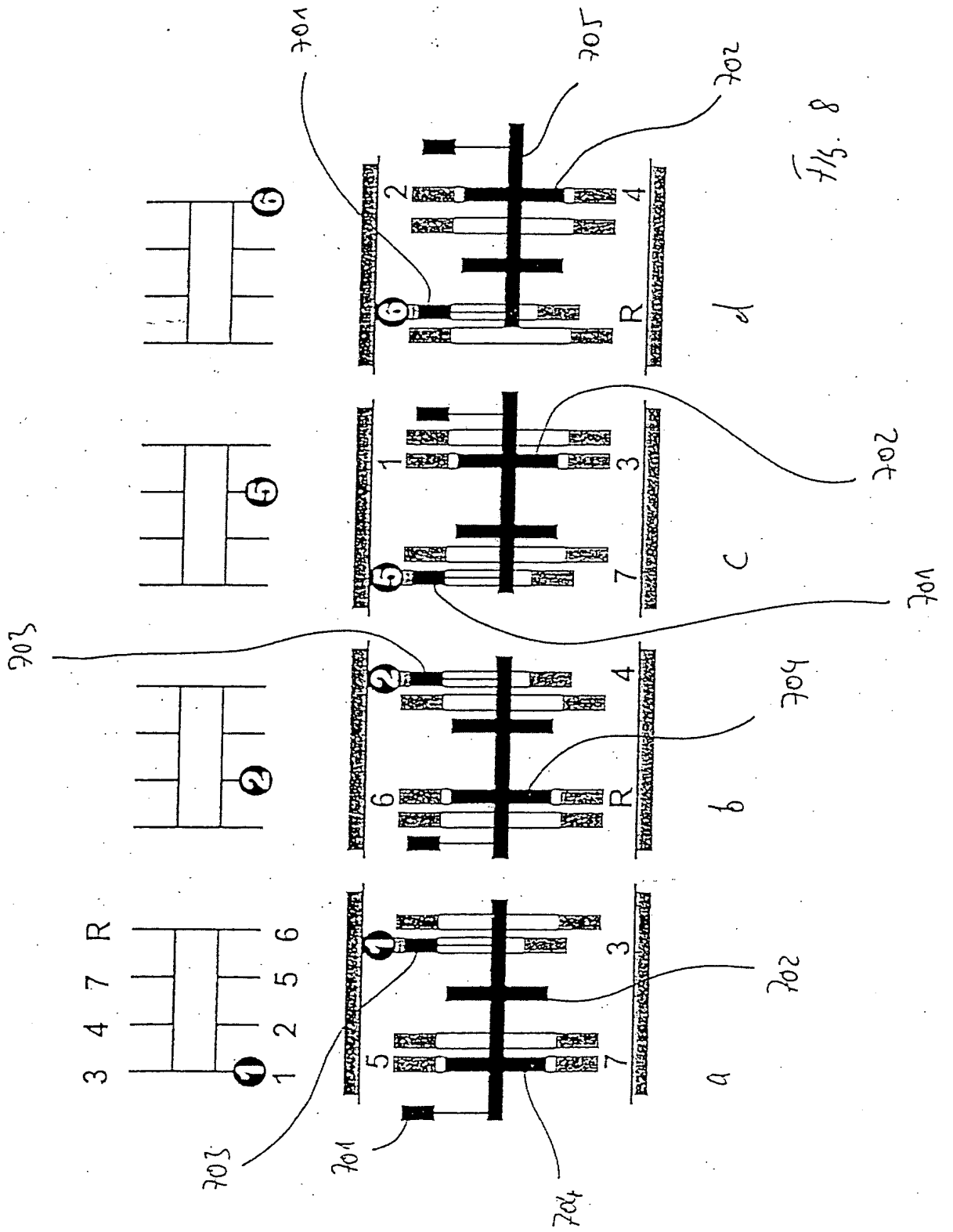
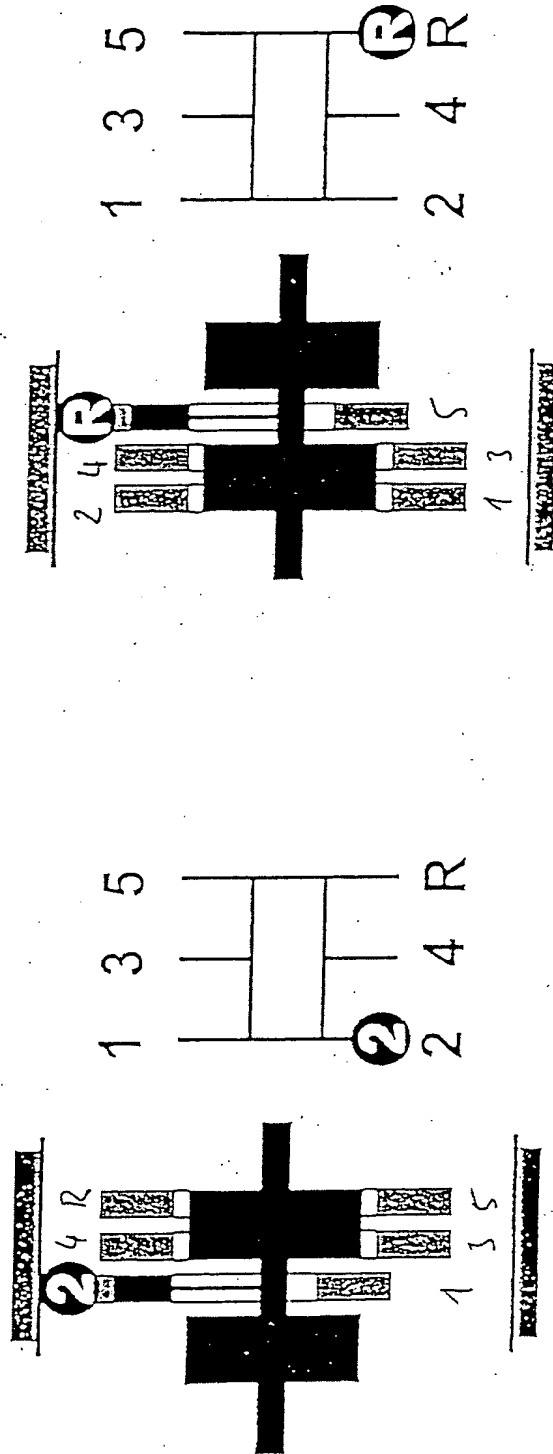


Fig. 7

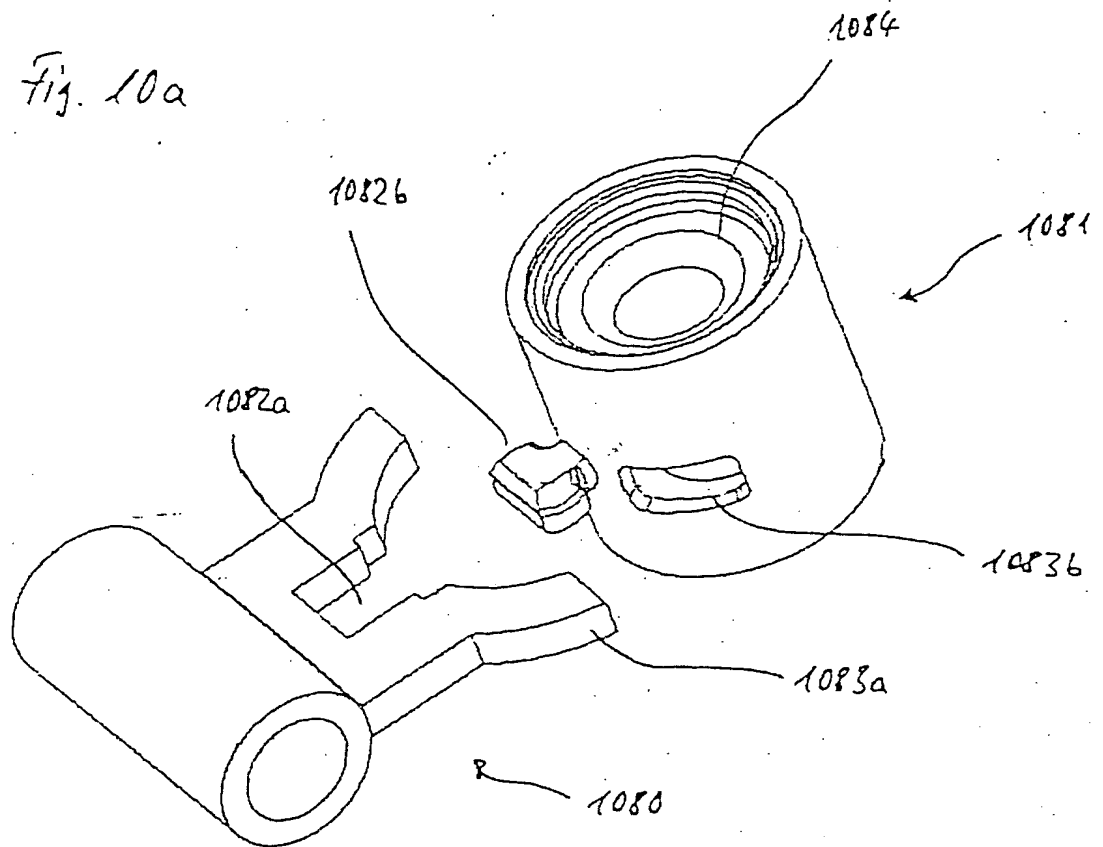




a)

Fig. 9

Fig. 10a



1032

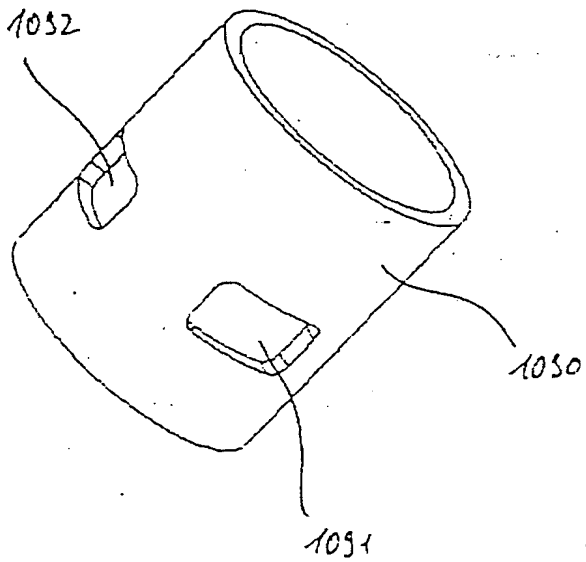
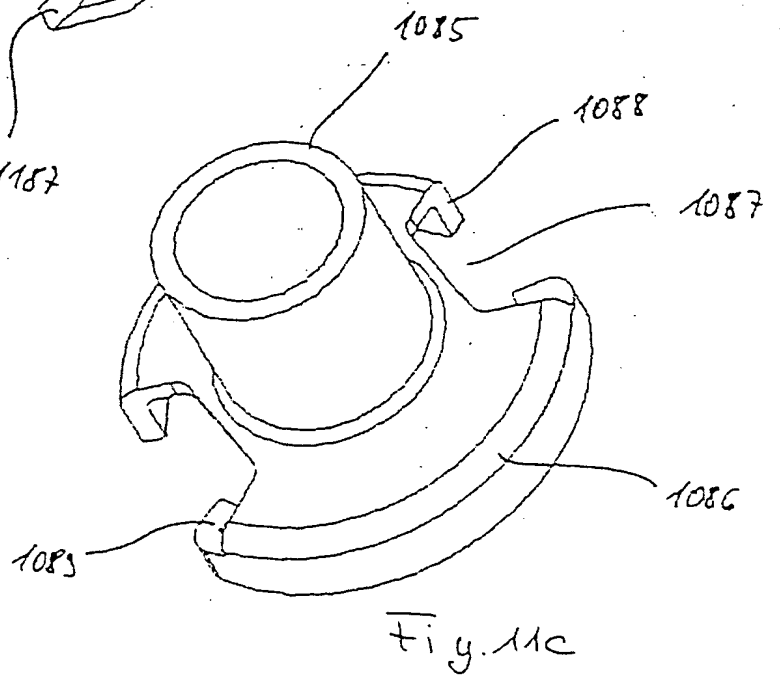
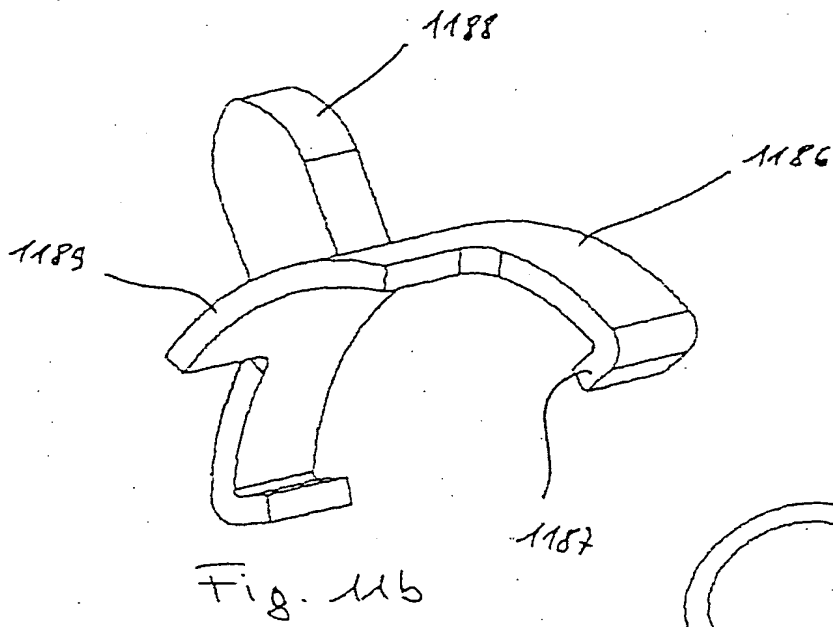
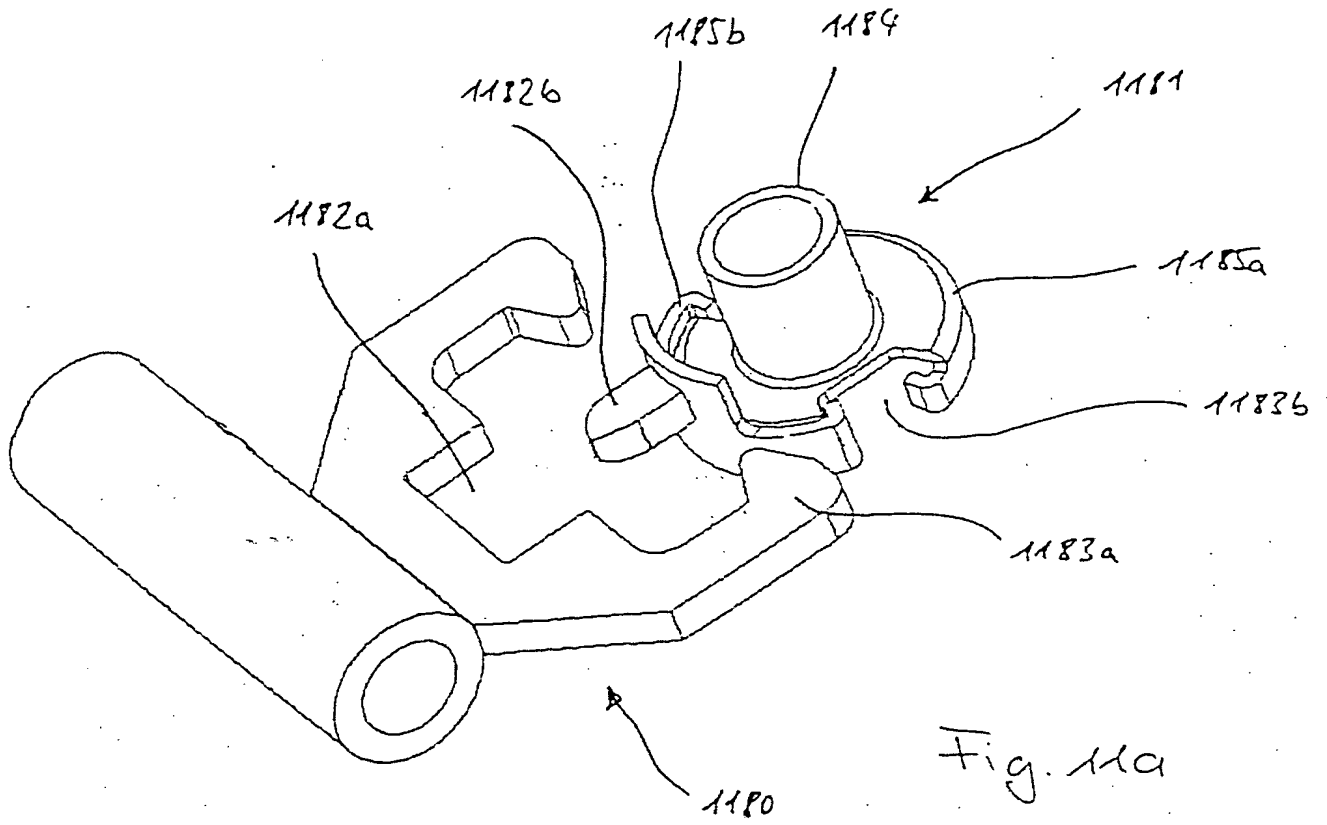


Fig. 10b



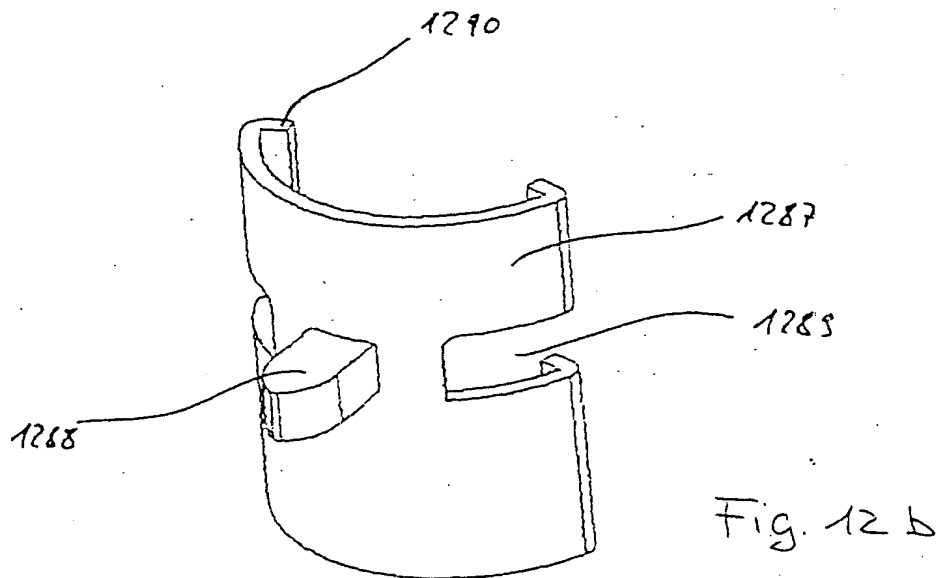
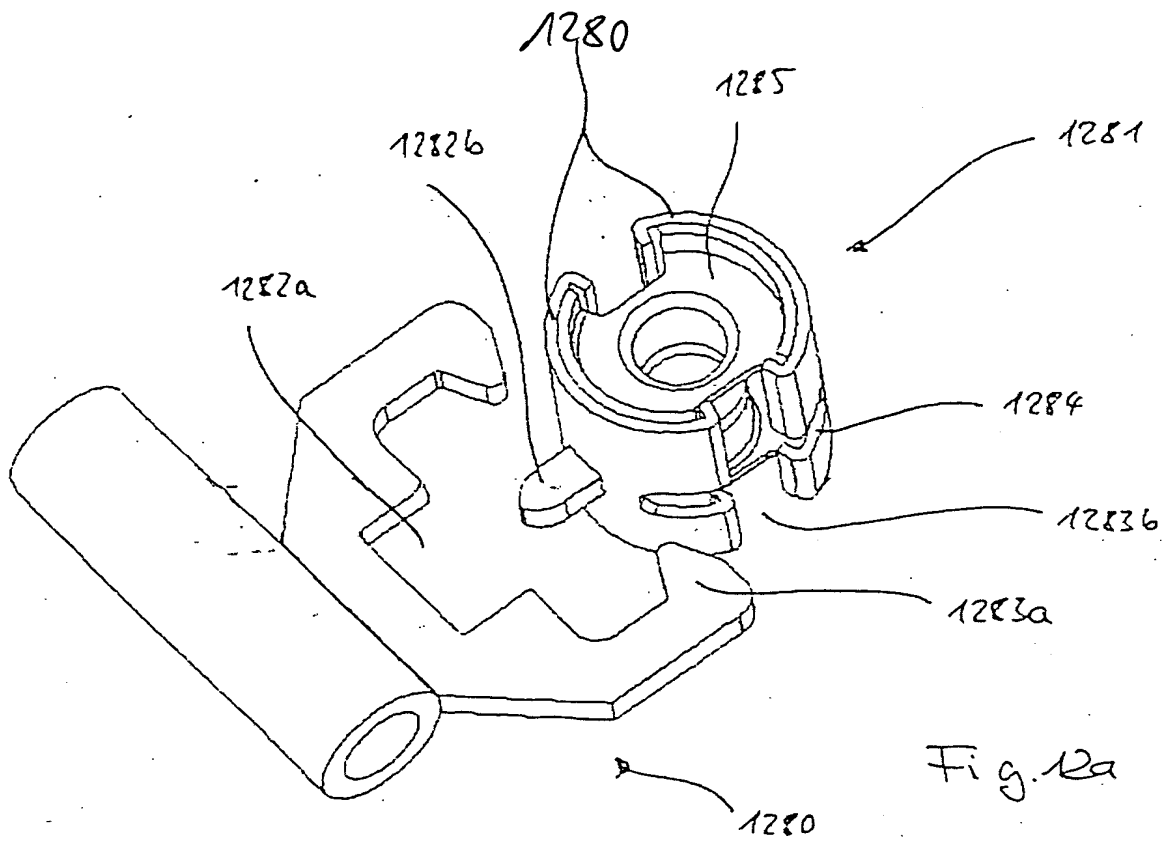


Fig. 13

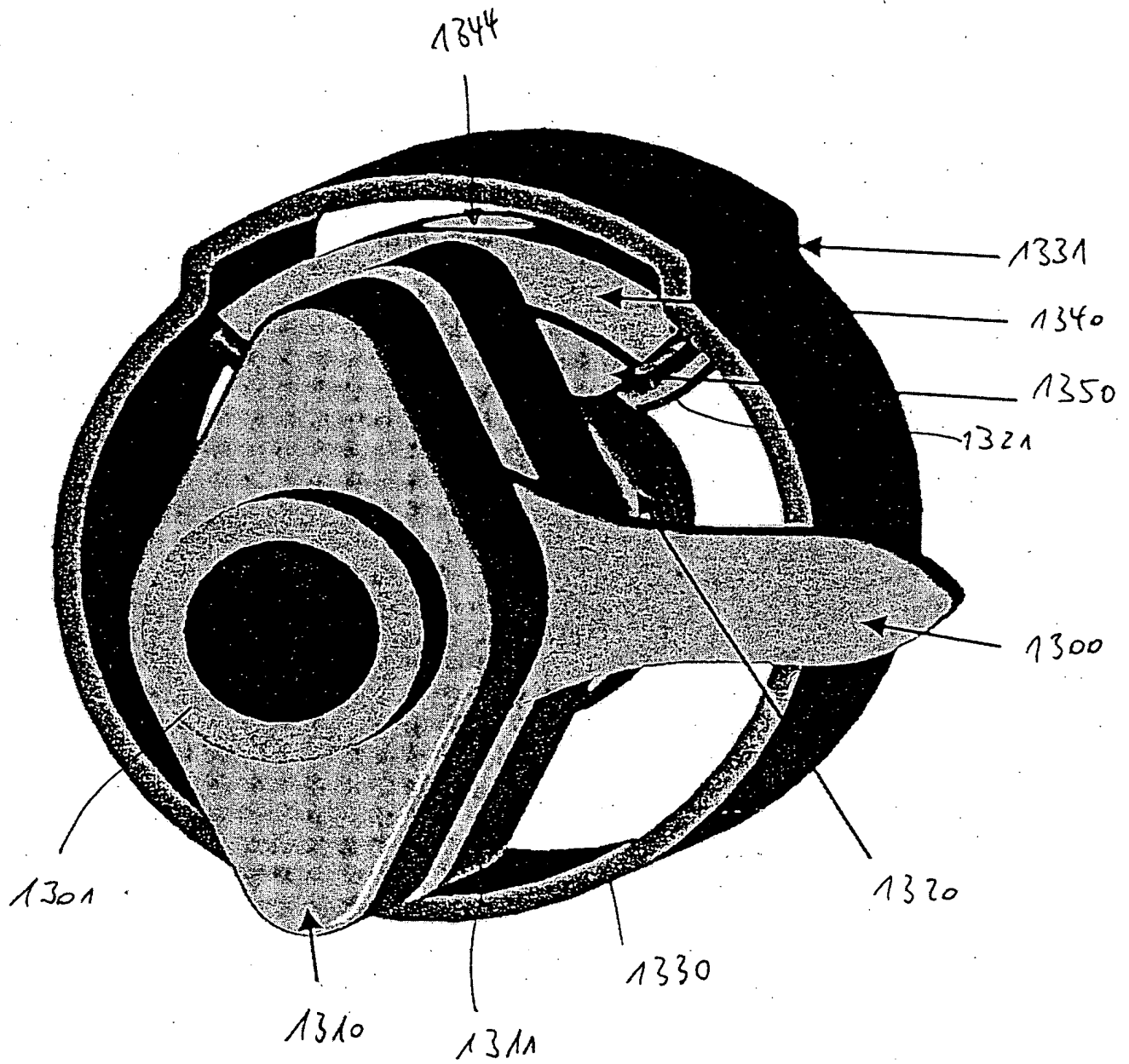


Fig. 14

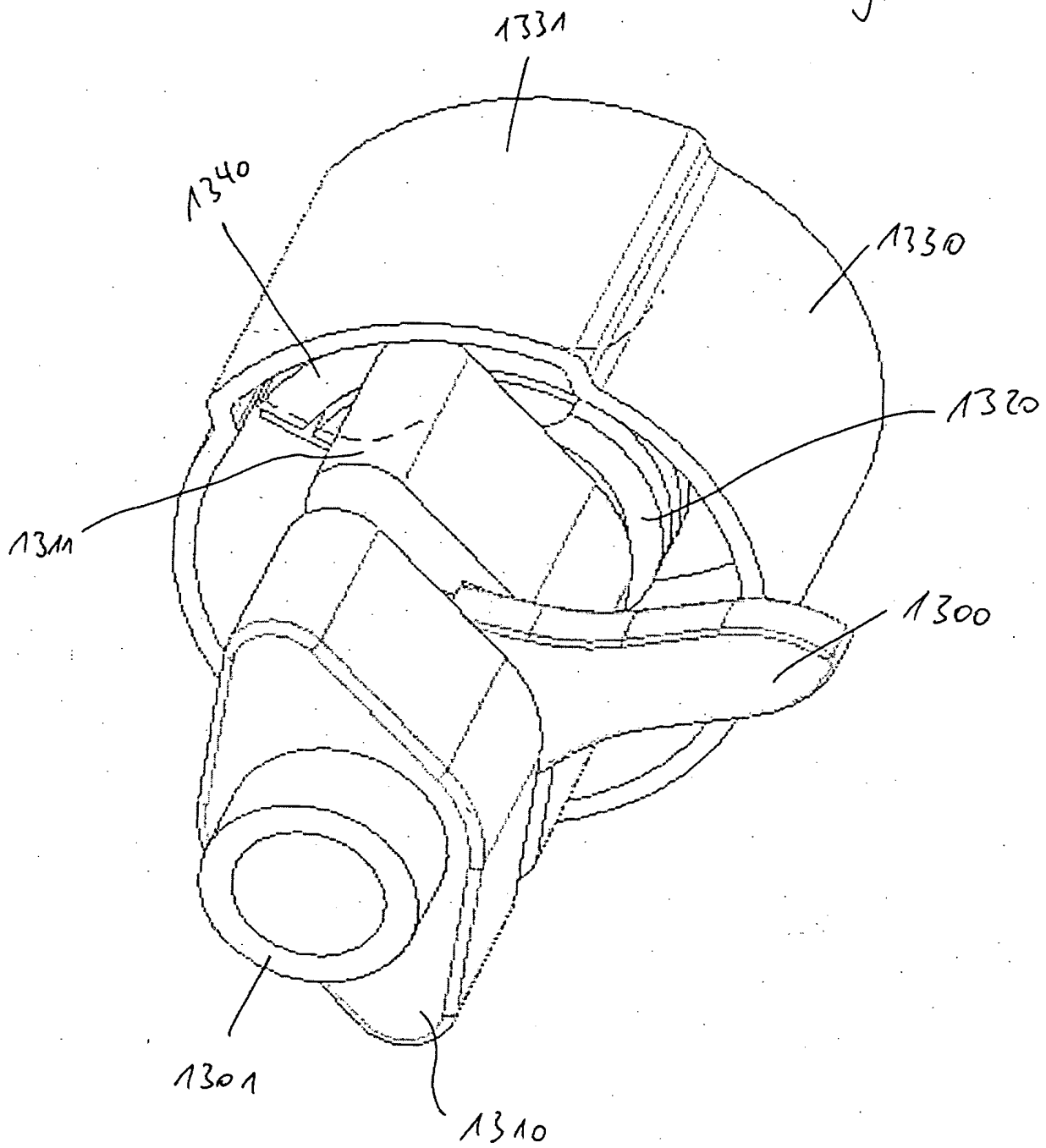


Fig. 15

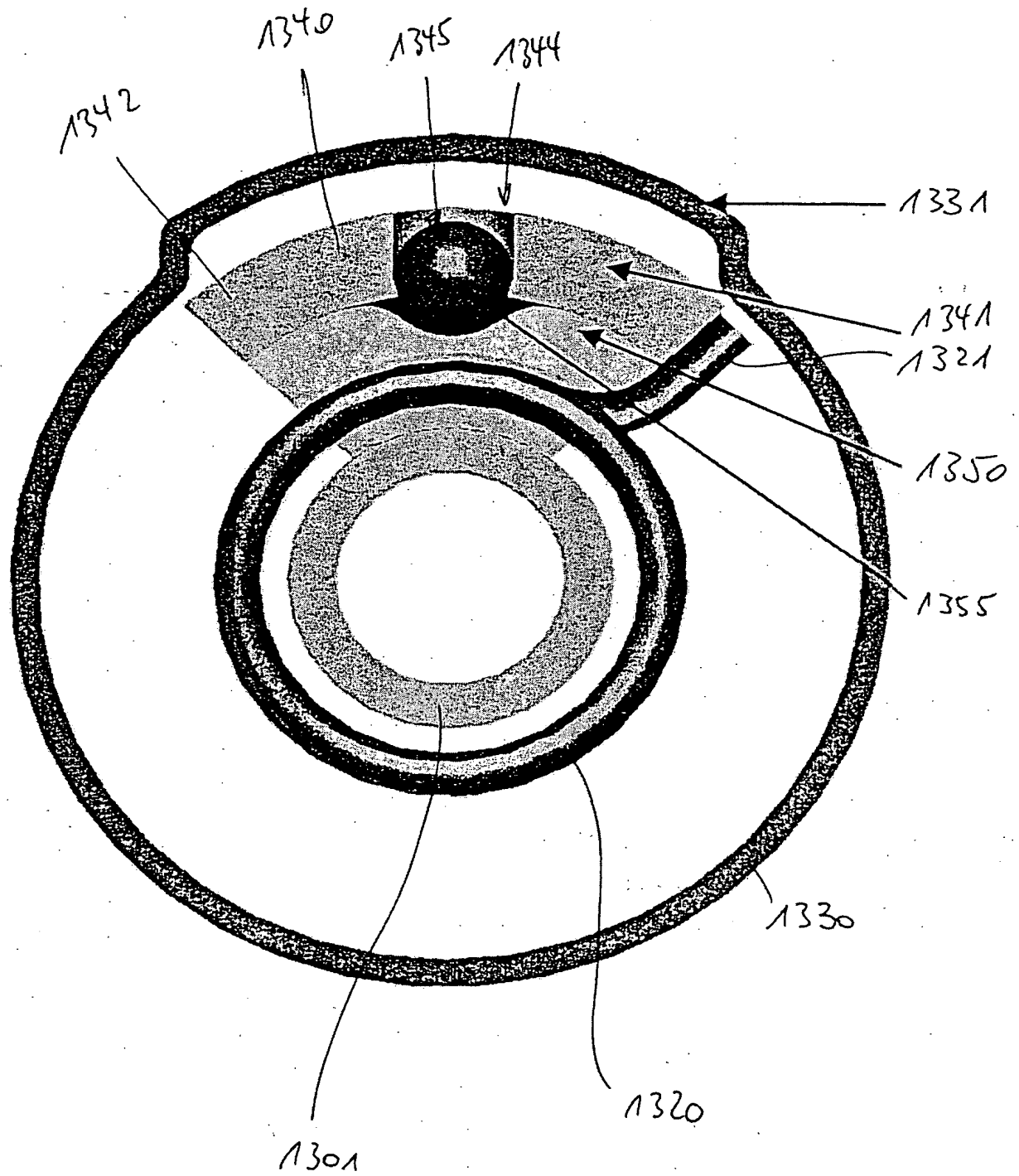


Fig. 16

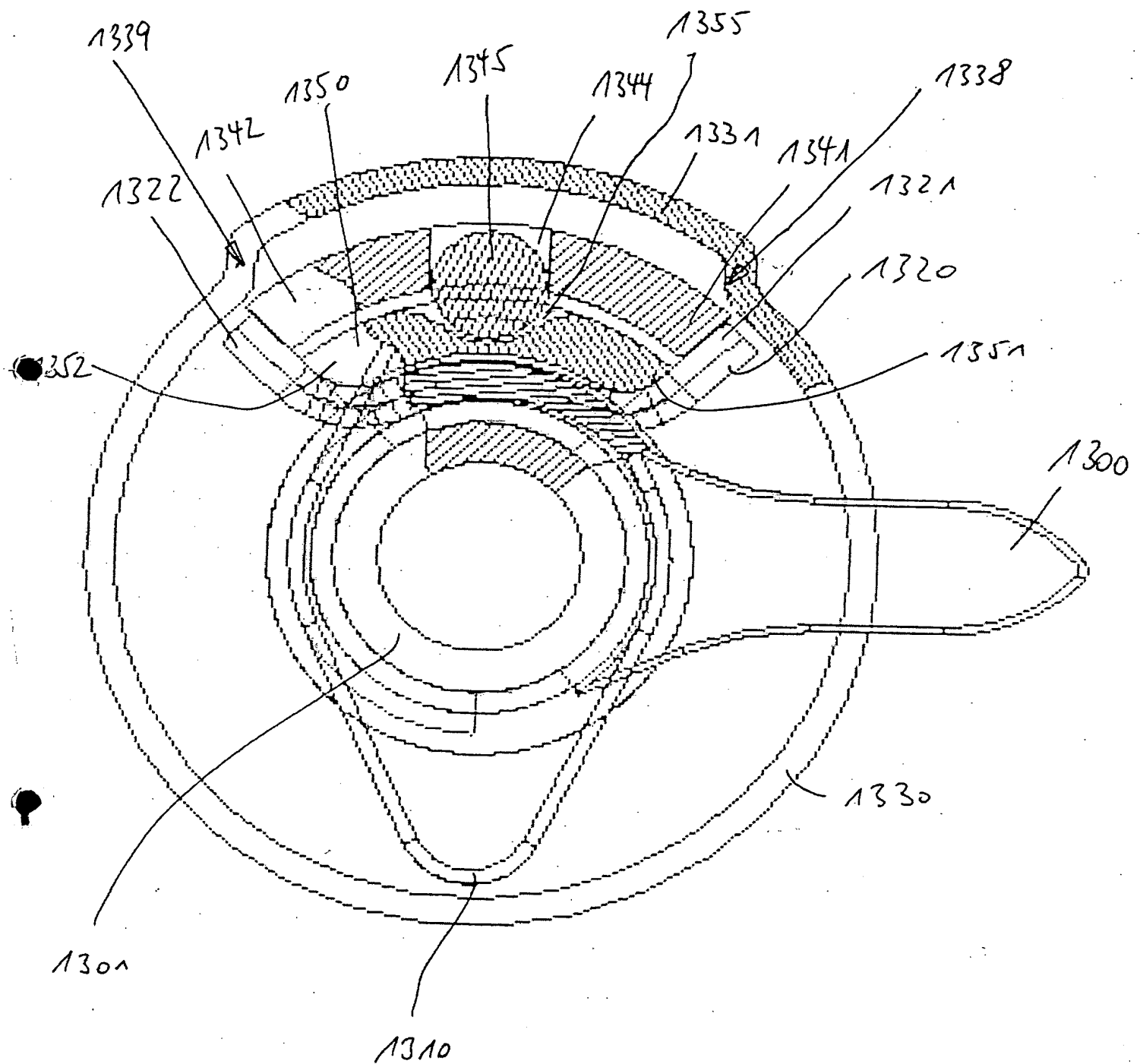


Fig. 17a

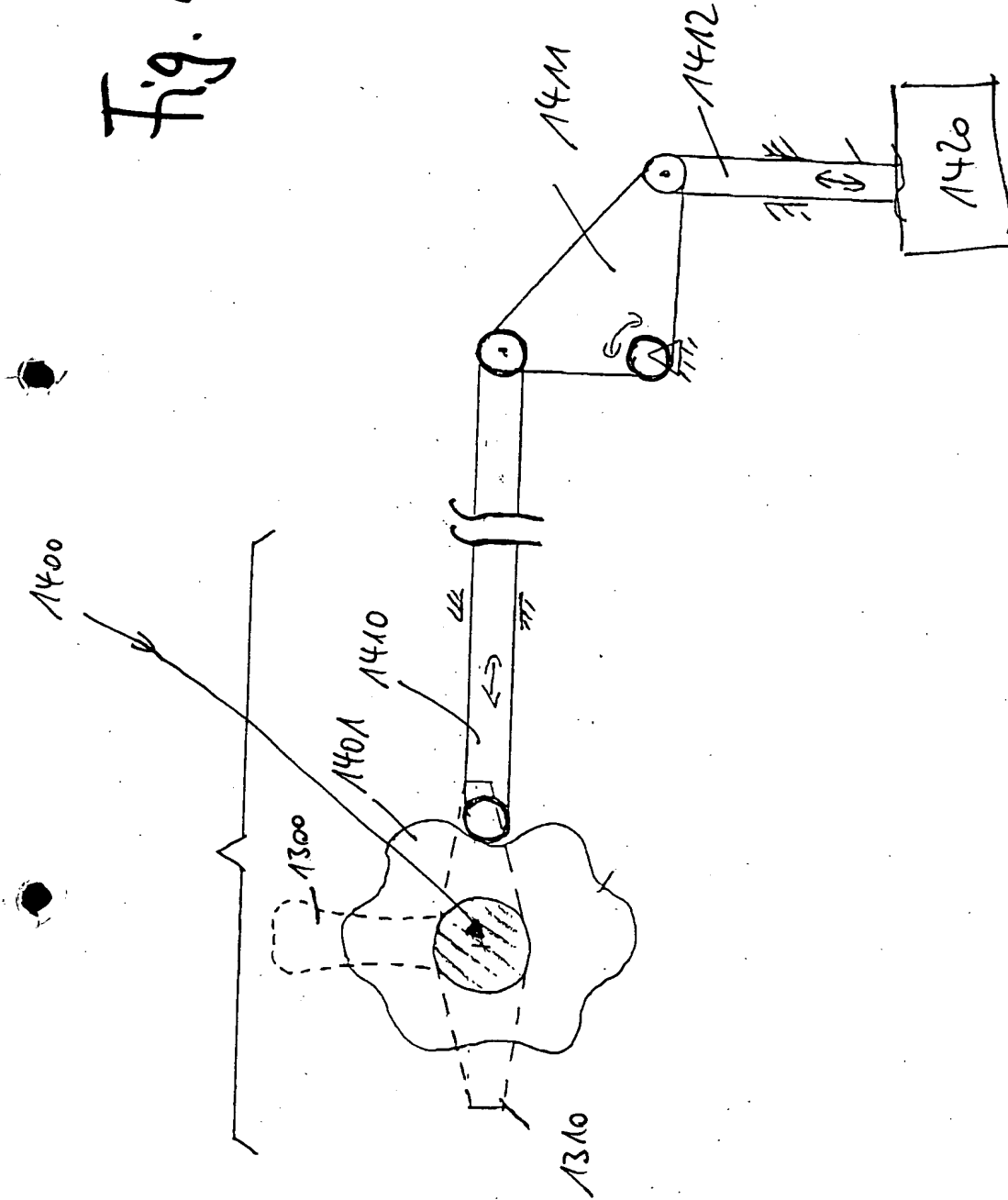


Fig. 17d

